Dono R. Renier

CARLO DARWIN

PER

E. MORSELLI

DIRETTORE DELLA **Rivista di Filosofia scientifica.**

MILANO-TORINO

Fratelli DUMOLARD Editori

TORINO
Direzione della Rivista
Via delle Scuole, N. 5

MILANO
Amministraz. della Rivista
Corso Vittorio Em., N. 21

1882

Estratto dalla RIVISTA DI FILOSOFIA SCIENTIFICA

Anno I, Vol. I, Fasc. 6°, 1882.

CARLO DARWIN

È detto comune che il giudizio dei contemporanei intorno al valore di quegli uomini che si innalzano per ingegno, per virtù o per azioni generose sul livello medio della loro epoca, e che talora l'avanzano e precedono di gran lunga, debba peccare per parzialità di passioni e per insufficienza di criterii. Certo, manca spesso a tale giudizio quella speciale rigidità e quasi freddezza, che la storia dei progressi e delle scoperte dello spirito umano deve imporre a sè medesima per non restar vinta dall'entusiasmo e sopraffatta dalla venerazione. Ma oggi, in tanto sviluppo della critica, in tanta luce che inonda ogni più remota piega del nostro vivere civile, oggi specialmente la rapidità e molteplicità delle nostre vittorie sulla natura provoca pure un più rapido e numeroso avvicendarsi di dottrine e di persone nell'agone tumultuoso della civiltà umana; e i nostri giudizii sugli uomini di pensiero e di azione si risentono di questa fretta e di questa, dirò così, agevolezza generale nel progredire. Oggi è più difficile che una distinta individualità resti ignorata o nascosta, come avveniva per il passato; chè, se vi hanno uomini il cui nome non sopravvive alle loro opere, altri pure ne vediamo di quando in quando, la grandezza dei quali, già riconosciuta da tutti durante la vita, appare anche più evidente quando si abbia l'immensa sventura di perderli. E di questi fu il Darwin

Da circa ventidue anni il nome di Carlo Darwin era divenuto così famigliare a quanti si interessano alle più elevate e nobili questioni poste a sè stessa dalla coscienza umana, che ora la sua morte ha avuto un effetto solo: quello di far conoscere

nello scienziato l'uomo e di spiegarne l'opera e l'influenza immensa per il carattere superiore della individualità psichica.

La perdita del Darwin è irreparabile, ma era purtroppo prevista da molto tempo. Non si rinnovano impunemente le basi di tutto il sapere umano, nè si spende tutta l'energia, di cui può essere dotato un cervello d'uomo, nel rovesciare un edifizio secolare: da lunghi anni la salute del Darwin era compromessa, ed ogni sua pubblicazione ci rendea trepidanti pel timore che essa già non fosse l'ultimo sprazzo luminoso di quella mente elevatissima. Ma mentre l'uomo paga alla natura il tributo della morte, l'opera resta e si tramanderà imperitura alle più lontane generazioni: chè, per quanto essa possa subire in avvenire gli attacchi del tempo e riformarsi davanti a nuove conquiste della scienza, pure tutti siam d'accordo nel riconoscere che nessuna rivoluzione avvenne mai nel dominio più nobile ed alto dell'attività umana, nessuna specialmente cangiò in modo così profondo gli ideali del pensiero, come questa cui avemmo l'onore di assistere e di prender parte e alla quale rimarrà indissolubilmente legato il nome di Carlo Darwin.

Discorrere del Darwin sulle pagine di una *Rivista*, che ha lo scopo principalissimo di giovare alla diffusione delle dottrine evoluzionistiche in Italia, è più che utile, doveroso, e noi lo faremo ripetutamente e diffusamente, illustrando sotto tutti gli aspetti l'opera dell'insigne filosofo e naturalista, e mostrandone l'influenza enorme, rinnovatrice, vitalissima su tutte le scienze (1). Io mi propongo intanto in questo primo articolo di narrarne brevemente la vita e di farne conoscere le opere dal punto di vista puramente scientifico, mettendo anche in rilievo come nel pensatore l'intelligenza profonda si contemperasse col nobile carattere, poichè mi sembra che sotto questo duplice, ma inscindibile aspetto, Carlo Darwin non sia stato ancora fra noi abbastanza apprezzato. Però

(1) La *Rivista* pubblicherà nei numeri venturi una serie d'articoli sul darwinismo considerato com'elemento di rinnovazione di tutte le scienze. Promettiamo fin d'ora articoli del Canestrini sulla biologia, del Morselli sull'antropologia, del Buccola sulla psicologia, del Romiti sull'embriologia, del Sergi sull'etnologia e sulla morale, del De Dominicis sulla scienza dell'educazione, del Boccardo e del Loria sulle scienze sociali, del Ferri E. sulle scienze giuridiche, del Trezza sulla filologia e le lettere, del Marinelli sulla geografia. Questi articoli riuniti assieme formeranno un volume col titolo *Carlo Darwin e il Darwinismo nelle scienze biologiche e morali.*

chi studia con attenzione il come e il perchè fu dato a lui di compiere finalmente nelle scienze biologiche quella rivoluzione che già da due secoli Galileo Galilei avea compiuto nelle scienze fisiche, si convince facilmente che non è possibile spiegarne l'opera immortale se si distingue l'uomo dallo scienziato.

I.

Carlo Roberto Darwin nacque il 12 febbraio 1809 a Shrewsbury, città capoluogo della Contea di Shrop, sulle rive fertili e verdeggianti della Saverna. Condizioni speciali di famiglia gli agevolarono fin dalla nascita e durante l'età delle più durature impressioni lo sviluppo di una intelligenza elevata e di un carattere superiore. Suo padre fu il D.r Roberto Waring Darwin, medico dotato d'uno spirito rarissimo di osservazione, distinto scienziato e membro della Società Reale; sua madre apparteneva alla famiglia di Giosia Wedgwood; suo nonno, il celebre D.r Erasmo Darwin, membro della Società Reale, è conosciuto come poeta, zoologo, chimico e filosofo sommo, e come autore di quelle opere profonde e popolarissime che sono la *Zoonomia* ed il *Giardino Botanico*. E certo anche malgrado la grande sua modestia deve il Darwin avere involontariamente pensato a sè stesso, quando a proposito della trasmissione gentilizia dei caratteri scriveva che il genio, pel quale si richiede un così meraviglioso complesso di alte facoltà, tende ad essere ereditato (1).

Allevato alla scuola di grammatica della sua città natale, che contava allora fra i migliori collegi d'Inghilterra, il Darwin all'età di 16 anni andò all'Università di Edimburgo (1825) e vi studiò due anni, durante i quali, sebbene non ancora diciottenne, lesse in una Società di naturalisti *(Plinian Society)* due brevi lavori relativi ad argomenti di storia naturale. È giusto tener conto di questa rara precocità d'ingegno, poichè fin d'allora il giovane studente dava prova di quel finissimo spirito d'osservazione, che doveva poi rifulgere quale merito splendidissimo delle sue ricerche ulteriori. Nel 1828 passò dall'Università di Edimburgo al Collegio di Cristo *(Christ College)* di Cambridge e

(1) Anche il Galton, il dotto autore dell'*Heriditary Genius* e il fino analizzatore delle differenze psichiche individuali, è discendente da Erasmo Darwin per parte di madre.

vi ottenne nel 1831 il diploma abbastanza umile di baccelliere in arti. Ma il Darwin non dava allora e non diede mai alcun valore ai titoli accademici, e poichè il ricco censo glielo permetteva, appena liberato dalle pastoie delle scuole, concepì il vivissimo desiderio di studiare direttamente e da solo, senza guida di maestri, gli splendidi e insieme profondi problemi che la natura lasciava immaginare al suo giovanile entusiasmo di scienziato. A questo studio indipendente e spontaneo della storia naturale egli s' era venuto abituando fin dall'adolescenza, raccogliendo oggetti svariatissimi dei tre regni, ed esercitandosi con molta passione nella caccia, che gli permetteva di osservare gli istinti e le abitudini degli animali.

Si preparava in quei mesi la spedizione della cannoniera *Beagle*, la quale sotto il comando del capitano Fitzroy doveva cercare di conoscere in tutti i suoi particolari geografici l'estremità meridionale del Continente americano, esplorare alcuni punti importanti del mare del Sud, e risolvere anche taluni problemi scientifici e non poche questioni pratiche relative alla navigazione di quelle plaghe tempestose. Carlo Darwin, nel quale la lettura delle opere dell'Humboldt aveva fatto nascere anche un grande desiderio di viaggiare, si proferse, appena laureato, per l'ufficio di naturalista di bordo: rifiutava ogni stipendio e si obbligava a sostenere del proprio una parte non indifferente delle spese, purchè lo si lasciasse padrone di tutte le collezioni geologiche, botaniche e zoologiche, che egli avrebbe messe assieme durante il viaggio. Raccomandato caldamente dal D.r Henslow, suo professore di botanica a Cambridge, egli potè vedere appagato il suo desiderio, e addì 27 dicembre 1831 col capitano Fitzroy salpava dalle sponde dell'Atlantico.

Il viaggio della *Beagle* durò quasi cinque anni, e resterà memorabile negli annali del pensiero umano per l'influenza che esercitò sulle convinzioni scientifiche del Darwin e per l'indirizzo che esso diede ai suoi studii. Conviene infatti ritornare indietro di mezzo secolo per comprendere in quale stato d'animo il giovane naturalista intraprendeva quella lunga escursione nei mari e nelle regioni dell'America australe, e con quali dubbii sulla natura delle specie organizzate egli fosse uscito dall'aule universitarie. Non erano ancora scorsi due anni da quella memorabile discussione tenuta nel solenne recinto dell'Accademia francese, a proposito dell'origine delle specie, tra il Cuvier e il Geoffroy-

Saint-Hilaire; il primo parlando a nome della scuola classica ed ortodossa in favore della immutabilità e fissità delle specie, il secondo a nome del libero pensiero e a difesa del Lamarck in appoggio alla dottrina della loro variabilità e trasformazione. Quella lotta titanica, in cui erano impegnate le sorti di tutta la filosofia, aveva occupato l'Europa scientifica; e si sa che il Goethe, sebbene ottuagenario, si era commosso assai più alla lettura dei discorsi dei due celebri accademici che alla notizia delle prime avvisaglie della rivoluzione del luglio. Dal 22 febbraio al 19 luglio del 1830 le sale sempre serene e pacate dell'Istituto francese avevano assistito al nuovo spettacolo d'una discussione accanita, talora anche troppo accalorata, tra i rappresentanti delle due scuole. Il Geoffroy-Saint-Hilaire, riprendendo le tradizioni del Lamarck, e difendendo risolutamente la teoria dell'evoluzione naturale, affermava la variabilità delle specie, la loro origine comune da uno stipite unico, l'unità dell'organizzazione ossia l'unità del piano di struttura di tutto il regno animale. Il Cuvier invece, cui era dovuta in gran parte l'ortodossa ipotesi delle rivoluzioni del globo, negava codesta unità di piano e sosteneva il concetto teleologico e dualistico della natura, l'invariabilità delle specie, e la creazione indipendente di tutte le forme animali e vegetali. La vittoria fu allora guadagnata dall'ortodossismo e parve fosse il trionfo della scienza seria sulla scienza di immaginazione: ma chi vinse fu soltanto il più gretto empirismo, giacchè se riesciva in quei tempi difficile al Geoffroy di recare le prove minute del concetto sintetico e per dir così storico che domina nel trasformismo, era altrettanto facile al Cuvier di citare numerosi fatti di osservazione empirica, nei quali pare oggi ai naturalisti superficiali, e pareva anche più allora, provata la fissità della specie. E per trenta anni, cioè fino alla pubblicazione del libro del Darwin sull'origine delle specie, la scienza fu, come ben nota l'Haeckel, condannata al metodo puramente empirico, ed in quanto alle scienze naturali, alla sistematica classificazione delle forme.

Noi non sappiamo se il Darwin partisse d'Europa con opinioni ben ferme intorno all'origine delle specie, o per dir meglio intorno alle cause delle differenze caratteristiche fra i varii gruppi di esseri viventi. Pochi giorni prima di morire egli scriveva allo Zacharias, direttore del *Gegenwart*, una lettera in cui narrava che nell'intraprendere il suo viaggio credeva ancora all'unità della

specie, sebbene lo assalissero già alcuni dubbii. Certo ei ritornò da quel viaggio con convinzioni assai meno recise; e sebbene ei non fosse giunto ancora a formulare entro sè stesso le idee originali e indipendenti che pose poi a fondamento della sua teoria, i dubbii però che sorsero nella sua mente, appena potè sottoporre le nozioni acquistate nella scuola al saggio dell'osservazione e dell'esperienza personale, costituirono la prima pietra dell'edifizio cui consacrò il resto della sua vita laboriosa e serena. Il Darwin ha lasciato del viaggio della *Beagle* e dei proprii studii una relazione che tutti oramai conoscono, nè qui possiamo insistere sulla natura e sul valore di tutte le sue scoperte geologiche, geografiche e biologiche. Ciò che importa ricordare è che i germi della teoria dell'elezione naturale si svilupparono durante quei cinque anni di faticose escursioni e in mezzo alle lotte quotidiane colle difficoltà della natura. Egli stesso ha scritto all'Haeckel che nell'America del Sud tre sorta di fenomeni attrassero fin da prima la sua attenzione: il modo col quale specie assai affini si succedono e si sostituiscono andando dal nord al sud; la stretta parentela fra le specie che abitano le isole presso il littorale e quelle che popolano il continente americano; infine i rapporti che collegano i Mammiferi Sdentati e Roditori contemporanei a quelli estinti e spettanti alle epoche geologiche dello stesso paese (1). Riflettendo su questi fatti e paragonandoli ad altri della medesima natura, parve al Darwin verosimile che le specie vicine potessero essere derivate da un'antica forma, da uno stipite comune. Ma allora ei non si potè render conto del come una tal forma primitiva si fosse adattata, trasformandosi, a condizioni di vita così differenti: fu solo alcuni anni dopo, e nel suo tranquillo eremo di Beckenham-Down, che

(1) Per dimostrare in qual modo nella mente del Darwin l'osservazione del più semplice fatto bastasse a far sorgere i concetti fondamentali della teoria trasformistica, basti ricordare ciò che egli stesso scrisse allo Zacharias. Una porzione di corazza d'Armadillo fossile da lui trovata presso Montevideo gli dimostrò nel numero e nella disposizione delle placche tale somiglianza con la corazza d'alcune specie viventi di Armadilli (Sdentati) che egli non potè a meno di pensare ad una diretta parentela delle forme contemporanee con quelle estinte. Fu quello, a quanto pare, il primo nucleo della grande dottrina darwiniana! (Veggasi nella Rivista « Auf der Höhe » 1882, Bd. III, Heft 3°, pag. 463, una corrispondenza del D.r Otto Zacharias).

meditando a lungo sul grave problema, studiando le variazioni indotte dall'addomesticamento negli animali e nelle piante, e applicando alla intera natura vivente il principio della popolazione scoperto dal Malthus, il Darwin potè arrivare ai due concetti fondamentali della lotta per l'esistenza e della elezione naturale.

La *Beagle*, dopo avere esplorato quasi tutte le coste della Patagonia, le isole Falkland, le Chiloe, le Galapagos, e i più importanti arcipelaghi dell'Oceano Pacifico, toccò l'Australia, e pel Mar di Banda e l'Oceano Indiano veleggiò verso occidente, visitando l'Isola Maurizio, S. Elena, le Azorre e finalmente rimpatriando nell'ottobre del 1836. Convien credere che già durante la traversata del ritorno Carlo Darwin imprendesse ad ordinare il materiale scientifico raccolto e a trascrivere le sue note; poichè nella già citata lettera allo Zacharias egli scriveva che nell'autunno del 1836, preparando la pubblicazione del suo giornale di viaggio, avvertì il numero ingente ed il valore delle prove che militavano in favore dell'origine comune delle specie. Nullameno i suoi dubbii e quelle prove non gli parvero sufficienti per formulare dapprima alcun concetto generale, e promettendo a sè medesimo di rivolgere fin d'allora i suoi studii alla soluzione dell'arduo quesito, si chiuse in completo silenzio che ei mantenne per circa venticinque anni, cioè fino al dicembre del 1859.

Le fatiche del lungo viaggio avevano profondamente alterata la salute del Darwin, e questi al suo ritorno provò il bisogno imperioso del riposo unito al desiderio di vivere tranquillamente fra gli studii suoi prediletti e fra le serene gioie domestiche. Passati tre anni a Londra, che furono spesi nell'ordinare le raccolte e nel rivedere le note di viaggio, e trascorsine altri tre in casa di un suo zio Wedgwood a Maer Hall nello Staffordshire, il Darwin nel 1842 diede un ultimo addio alla vita agitata della grande metropoli inglese, e si ritirò per sempre in una sua tranquilla ed agiata villeggiatura, presso Bromley e Farnborough, a Down-Beckenham nella contea di Kent, a poca distanza da Londra, e vi passò tutto il resto della sua operosissima e intemerata esistenza. Egli è a notare come la vita di campagna abbia nell'Inghilterra singolari attrattive, perchè oltre al giovare alla salute fisica ed alla calma dell'animo col tenere lontani dalle agitazioni proprie dei grandi centri politici e commerciali, non è

così priva, come fra noi, di quelle agiatezze e di quelle relazioni sociali che son di tanto giovamento agli studii. Si aggiunga che egli, vivendo per tanti anni da gentiluomo di campagna (così si dice con parola efficacissima in Inghilterra) ha potuto eseguire numerosissime osservazioni e recare ad effetto complicati e pazienti piani di esperienze intorno alla biologia vegetale ed alle variazioni degli animali e delle piante allo stato domestico, che in una città come Londra mai avrebbe avuto agio di compiere e forse neppure immaginare. Di ritorno dall'America egli ricevette dal Collegio di Cambridge il diploma di dottore in scienze; e nel 1839, correndo il suo trentesimo anno, si ammogliò con sua cugina E. Wedgwood, dalla quale ebbe poi numerosa prole (cinque figli e due figlie). La vita del Darwin non ha presentato, dopo il suo ritorno colla *Beagle*, alcun fatto notevole, giacchè essa è trascorsa sempre nel sereno circuito della famiglia. Le date più memorande nella esistenza patriarcale del grande pensatore di Down-House sono quelle che contrassegnano la pubblicazione delle sue opere; ma quella modesta esistenza è stata delle più fruttuose ai progressi del pensiero umano, e forse nessuno dei grandi agitatori ricordati dalla storia ha operato mai una rivoluzione intellettuale e morale più profonda ed estesa di quella che l'umanità deve al solitario scienziato inglese.

II.

Nel luglio 1870, discutendosi all'Accademia delle Scienze di Francia sui titoli degli scienziati proposti come corrispondenti in surrogazione del Carus lo scopritore della circolazione negli insetti, e del Purkinje il celebre fisiologo ed istologo di Praga, vennero pronunciati giudizii così severi sull'opera scientifica di Carlo Darwin che oggi rileggendo i discorsi sfavorevoli alla sua elezione non possiamo trattenerci da un senso di meraviglia e di disgusto. Non sono ancora trascorsi dodici anni dal giorno in cui il celebre naturalista inglese si vide posposto a due scienziati, certo degni di stima ma di valore del tutto secondario, il Brandt di Pietroburgo e il Loven di Stockolm: ma quale cambiamento per rispetto ai titoli scientifici del Darwin s'è mai prodotto non tanto fra i dotti d'ogni paese, quanto anche nell'opinione pubblica, che in quelle rumorose elezioni dell'Accademia francese trova sempre un indizio delle proprie tendenze e simpatie!

Ma si udì allora un geologo illustre, come Elia De Beaumont, negare ogni importanza alla scoperta della formazione delle isole madreporiche, solo perchè « guastata dalle idee dannose e senza fondamento » intorno all'origine delle specie; si udì un zoologo insigne, come il Blanchard, sostenere che il Darwin non era uno scienziato, tutto al più un *dilettante*, le di cui ricerche sulla variabilità dei piccioni, sui cirripedi, sulle planarie, sui labanidi, e sulle leggi di tutto il vasto impero della natura vivente nulla contenevano di nuovo e di originale; si udì un botanico esimio, come il Brongniart, negare le variazioni delle piante domestiche e trovare insufficienti le inarrivabili esperienze del Darwin sulla fecondazione dei fiori per mezzo degli insetti; si udì anche un istologo egregio, quale il Robin che s'atteggia tuttavia a filosofo positivista e ad erede delle idee del Comte, disconoscere i titoli scientifici del Darwin al punto da preferirgli *cento* altri naturalisti; infine s'ebbe lo scandalo, raro nelle aule solenni dell'Istituto di Francia, d'una interruzione indecente da parte di un accademico, forse il De Beaumont, che durante la calorosa apologia del candidato inglese fatta dal Quatrefages esclamò che la scienza del Darwin era « scienza di spuma » *(science mousseuse)*. Ben è vero che anche in seno all'ortodossa riunione della scienza ufficiale francese, nemica sempre dell'evoluzionismo dai tempi del Cuvier a tutt'oggi, sorsero alcune voci autorevoli e poco sospette, quelle del Quatrefages, del Milne-Edwards e del Lacaze-Duthiers, a giudicare meno ostilmente e con più serenità di spirito l'opera scientifica di Carlo Darwin; ben è vero che dopo alcuni anni, quasi a rimediare la farsa d'allora, si seppe trovargli un posto di semplice corrispondente nella sezione di botanica: tuttavia parmi opportuno ricordare in questo luogo come quel giudizio così poco imparziale e così poco equo sul celebre naturalista inglese sia oggi ancora una delle armi più potenti con cui si cerca di combatterne la teoria, e come per moltissimi che non conoscono profondamente i lavori originali del Darwin, egli passi sempre per un dottrinario ed un filosofo speculativo. Ma se il nome di Carlo Darwin si collega fin d'ora e si tramanderà alle più lontane generazioni unito precipuamente al trionfo delle dottrine evoluzionistiche, per virtù di quelle profonde e geniali divinazioni sintetiche che sono la scelta naturale e la lotta cosmica per l'esistenza, con tutte le leggi secondarie relative all' ipotesi tra-

sformistica dell'origine delle specie; non meno apprezzabile è l'influenza che le ricerche originali, le osservazioni e gli esperimenti del rinnovatore del trasformismo hanno avuto sui progressi di tutti i rami della scienza biologica e della geologia.

Le collezioni naturali messe assieme nel viaggio della *Beagle* e le numerose osservazioni fatte intorno ai più svariati problemi geologici, zoologici e botanici durante quei cinque anni hanno formato l'argomento dei molti lavori che il Darwin è andato pubblicando dal 1839 in poi. Ai frutti di quella spedizione, che fu una delle più utili che ricordi la scienza, occorre poi aggiungere i risultati ammirabili delle pazienti esperienze eseguite nel ritiro di Down durante quasi un mezzo secolo (dal 1839 al 1882). Così non v'è parte delle scienze naturali dove il lavoro di Carlo Darwin non abbia prodotto le più utili e le più feconde scoperte.

Il primo scritto pubblicato dopo il suo viaggio fu una nota sui costumi degli struzzi dell'America meridionale, letta, per quanto io so, nel marzo del 1837 alla Società zoologica di Londra, cui egli aveva liberalmente donate le sue preziose raccolte. Il Gould, descrivendo una nuova specie di struzzi che dal nome del suo scopritore fu chiamata *Rhea Darwinii*, aveva avuto occasione di parlare degli importanti risultati scientifici della spedizione della *Beagle* dovuti allo zelo del suo giovane naturalista di bordo; nè le sue previsioni s'erano ingannate. Oltre ai dubbii sulla distribuzione geografica delle specie, che come ho detto furono il primo germe della sua teoria, il Darwin aveva riportato nel suo portafoglio un numero ingente di note preziose sulla geologia delle regioni visitate, e specialmente sulla formazione delle isole di coralli e su quella delle isole vulcaniche, sulla struttura geologica del continente Americano e in particolare delle Ande, sulla connessione dei fenomeni vulcanici nell'America meridionale, sulla distribuzione dei blocchi erranti o morene, sulle isole Falkland, infine sull'origine dei depositi saliferi della Patagonia. Ciascuna di queste scoperte sarebbe tale da costituire per sè sola il patrimonio scientifico d'un eccellente geologo: e il Darwin cominciò infatti col palesarsi geologo e paleontologo di primo ordine. Nei « Rendiconti della R. Società geologica » *(Proceedings of the R. geological Society)* dal 1837 al 1842 si possono leggere alcuni scritti di argomento geologico del Darwin, che furono poi riuniti nelle sue *Geological observations of South-America* e nell'opera più conosciuta *On the Volcanic Islands*

of the Atlantic and Pacific Oceans. Il famoso trattato *On the structure and distribution of Coral-reefs*, bastevole a procurargli fama altissima fra i geologi di tutti i paesi e di tutti i tempi, fu pubblicato nel 1842. Egli è vero che una parte dei fatti su cui si fonda la teoria darwiniana della formazione delle isole madreporiche era stata enunciata già da Quoy e Gaimard, e la storia naturale dei polipi contava già i classici lavori di Ehrenberg, Moresby, Chamisso, Beeckey, Nelson: ma nessuno aveva saputo ancora spiegare in modo soddisfacente le forme singolari dei banchi di coralli (*récifs, reefs*) e la loro situazione per rispetto alle isole ed ai continenti. Il Darwin risolse il problema, invocando, oltre all'attività dei polipi costruttori del corallo, l'innalzamento e l'abbassamento del fondo del mare, con che si illuminavano anche le differenze di conformazione fra le varie isole madreporiche. Questa spiegazione si basava sull'intervento delle cause naturali più semplici, e si collegava così strettamente colle teorie geologiche evoluzionistiche del Lyell che ne costituì fin dapprima una delle prove più sicure. Le ricerche ulteriori di Jukes, Dana e Semper, Agassiz, Pourtalés, D'Archiac non hanno fatto che confermarla, eliminando del tutto la vecchia teoria dell'origine vulcanica degli atolli. Al Darwin spetta pure il merito d'aver dimostrato, in accordo coi concetti lyelliani, che le Ande si sono prodotte per una serie successiva di terremoti. Ma ciò che questi studii geologici gli fruttarono di più importante per rispetto allo sviluppo sintetico della teoria trasformistica, fu la convinzione dell'enorme lunghezza dei periodi od epoche passate della terra: giacchè fin d'allora tutte le osservazioni su argomenti speciali venivano a poco a poco prendendo posto nella sua mente, come materiali del grande edifizio futuro.

Il rapporto ufficiale sul viaggio della *Beagle* edito nel 1840 per cura del Fitzroy contiene anche la descrizione delle specie zoologiche raccolte dal Darwin, che venne fatta sotto la sua direzione. Nelle memorie sui Pesci e sui Rettili nulla spetta propriamente al Darwin, e i Mammiferi fossili furono descritti dall'Owen, i viventi dal Waterhouse: ma il Darwin premise ai primi una introduzione geologica, ai secondi una introduzione geografica, trattando così le questioni generali più ardue. Il volume sugli Uccelli si sa invece che fu scritto totalmente da lui, sebbene porti il nome del Gould: ma noi qui abbiamo una

prova della magnanimità e lealtà con cui ha agito sempre il Darwin. Il Gould, che doveva illustrare la collezione ornitologica, s'era assentato per una missione scientifica, lasciando poche note: il Darwin lo sostituì, terminò il lavoro coll'aiuto del Gray, ma non volle mettere il proprio nome per non defraudare il Gould della parte che gli spettava. Tutta invece la relazione geologica, in più volumi, è opera del Darwin, al quale fu affidato il grave incarico di dirigere l'insieme dei lavori, da lui adempiuto con immenso vantaggio per la scienza. Alcuni anni dopo, cioè nel 1845, usciva alla luce quel celebre *Journal of Researches*, che rese il nome del Darwin popolarissimo ovunque si parla e si legge la lingua inglese, e fu tradotto in tutte le lingue più colte. Esso non può dirsi la più voluminosa ed importante delle sue opere, ma è quella cui egli medesimo parve sempre prediligere su tutte le altre. E in verità è difficile esporre con più semplicità e naturalezza, e con maggior parsimonia di stile, le vicende d'una spedizione scientifica: quella relazione è rimasta e rimarrà modello insuperabile per tutti i naturalisti e viaggiatori.

Nel 1844 comparvero due lavori del Darwin sull'anatomia comparata, le di cui note originali giacevano almeno da dieci anni nel suo portafoglio. Nella prima che verteva sui Vermi planarii terrestri, dei quali appena due erano le specie conosciute dallo stesso Cuvier, egli ne descrisse dieci nuove specie, stabilì l'eguaglianza di struttura dei planarii terrestri cogli acquatici malgrado le diverse condizioni d'esistenza, ripetè le esperienze di riproduzione dopo la segmentazione, infine stabilì l'identità fisiologica di due gruppi d'esseri, che si giudicavano prima di lui del tutto distinti. Nell'altra memoria egli descrisse fra i primi la conformazione e lo sviluppo della *Sagitta*, un curioso intermediario fra i Molluschi e gli Anellidi. Ma il valore del Darwin come zoologo non si dimostrò apertamente che nella celebre monografia dei Cirripedi, di cui la prima parte comparve nel 1851, e che nel suo assieme costituisce un trattato magistrale, un modello perfetto di descrizione zoologica sistematica, un' opera insomma che nessuno prima di lui aveva tentato e che, a giudizio del Quatrefages, era tale da colmare una grave lacuna della scienza. Questo lavoro insigne comprende in due grossi volumi lo studio dei Cirripedi viventi, cioè dei Lepadidi (400 pagine) e dei Balanidi (684 pagine): e fu completato solo nel 1854

con un volume sui Cirripedi fossili, in cui si descrivono oltre ai Lepadidi ed ai Balanidi anche i Verrucidi, e si dimostra la grande ed eletta erudizione del Darwin nella paleontologia. Le pubblicazioni furono fatte a spese della Società paleontologica e della Società di Ray, quando il loro autore era conosciuto soltanto pel viaggio della *Beagle*: il che prova la stima che già godeva il Darwin fra gli scienziati inglesi e l'importanza delle sue ricerche, per le quali la stessa Società Reale, il corpo scientifico più reputato del Regno Unito, gli decretava nel 1853 la grande medaglia d'oro. Ma io debbo aggiungere che questo lavoro sui Cirripedi deve avere sospinto sempre più il Darwin nel formulare nettamente a sè stesso la soluzione del grande problema di tutta la sua vita: egli ebbe modo di apprezzare con esso il valore delle classificazioni sistematiche, di comprendere la poca saldezzza del concetto cuvieriano del genere e della specie, infine di rafforzare la propria esperienza pratica intorno alle modificazioni naturali delle forme animali, sia secondo le epoche geologiche, sia secondo le condizioni di vita.

III.

Verso la metà del presente secolo le condizioni delle scienze biologiche erano ben diverse da quelle d'adesso. I botanici ed i zoologi erano semplici classificatori, il cui lavoro principale pareva essere soltanto quello di descrivere e disporre in apposite caselle tutte le forme viventi; sebbene il vecchio concetto di specie, e più ancora i concetti di genere, di famiglia, d'ordine e di classe si vedessero minacciati da prossima rovina. Le esperienze fisiologiche erano giudicate chiuse ai naturalisti di professione; le ricerche sui costumi degli animali, inutile svago della curiosità più volgare; le indagini aventi uno scopo sintetico sulle leggi generali della morfologia comparata, rese quasi impossibili per i pregiudizii dominanti nelle scuole e propugnati dalle Accademie; inibiti al botanico ed al zoologo l'occuparsi del passato e del futuro delle specie viventi, il tentare di riunire le disgiunte trame del mondo organizzato, l'elevarsi insomma a qualsiasi concezione teoretica. Le « ipotesi » erano sbandite dalla arcigna e disdegnosa scienza ortodossa; al dire di scienziati anche illustri, lo scopo unico degli studii zoologici e botanici doveva essere quello di studiare i caratteri più obbiettivi ed estrinseci degli esseri na-

turali per poterli distinguere e disporre in serie subordinate di gruppi. La dottrina della immutabilità e primitiva formazione delle specie dominava fra mezzo a tutto questo lavoro arido ed infecondo di definizioni e classificazioni.

Ma le difficoltà di mantenere la scienza in codesto indirizzo apparivano fin d'allora evidenti. Non sempre la distinzione dei cosiddetti « gruppi naturali » era possibile: le specie descritte come nuove venivano a cacciarsi talora negli interstizii artificiosi fra un gruppo e l'altro e, con grande meraviglia degli ingenui e sdegno degli ortodossi, parevano riempirli e togliere per ogni volta la speranza di mantenere i limiti specifici delle forme. Poi le scoperte sulle faune e flore dei paesi poco conosciuti; indi le ricerche sulle forme fossili accrescevano le incertezze e seminavano i dubbii. Si riconobbe ben presto che non esisteva alcun criterio assoluto per la determinazione delle specie, dei generi e persino dei gruppi superiori: lo stesso criterio fisiologico della infecondità tra specie diverse e sterilità degli ibridi, attinto dalla abborrita biologia generale, non serviva per tutti i casi, e gli oppositori delle dottrine ortodosse, i fautori dell'origine naturale delle specie, i naturalisti filosofi, che s' erano tramandato di generazione in generazione, come fuoco sacro, il concetto fondamentale della teoria dell'evoluzione, crescevano di numero, ingagliardivano i loro sforzi, e minacciavano d'ogni parte il crollante edifizio delle vecchie dottrine. Il malessere generale e l'incertezza che pervadevano in tutti i rami delle scienze naturali, dalla geologia alla morfologia comparata, dalla paleontologia alla biologia generale, derivavano da una causa sola: dalla mancanza d'un legame che riunisse i fatti del mondo organico a quelli del mondo inorganico, le leggi della struttura e disposizione delle parti in un individuo vivente con quelle della successione degli esseri lungo le epoche geologiche passate, infine le differenze caratteristiche dei gruppi specifici con le analogie generali di tutto il vastissimo e svariatissimo regno delle forme viventi. A costituire questo legame bastava, secondo la scuola ufficiale, il canone cuvieriano dell'unità di piano voluta da un' Intelligenza superiore, che con successivi atti creativi aveva dato l'impulso a forme organizzate indipendenti, pur seguendo in questo lavoro di secoli una legge fissa ed immutabile.

Ma intanto la geologia aveva distrutto per opera di Carlo Lyell la teoria dei cataclismi terrestri, e la ipotesi delle crea-

zioni subitanee e multiple emessa dal grande ma fanatico Cuvier era morta nel nascere: intanto la distribuzione geografica delle specie faceva nascere per necessità l'ipotesi di tanti centri distinti di creazione, distruggendo così il dogma della Creazione unica e contemporanea di tutte le forme: intanto lo studio dei fossili poneva in luce il successivo perfezionarsi del mondo organizzato lungo le epoche geologiche, e la paleontologia indietreggiava l'origine di alcune specie fino alla remotissima aurora della crosta terrestre. Il Lyell abituava la scienza a considerare i fenomeni naturali come l'effetto delle piccole cause, operanti senza interruzione e con estrema lentezza per migliaia e migliaia di secoli: gli astronomi davano della durata immensa delle età geologiche la più solenne riprova coi loro calcoli esattissimi sui valori inimmaginabili e quasi infiniti dello spazio e del tempo. Ed anche nel seno delle stesse scienze biologiche la rivoluzione andava accentuandosi da più parti. Oltre ai dubbii sul concetto classico dei caratteri specifici, la morfologia ebbe il merito di dimostrare la grande analogia fra lo sviluppo dell'individuo e quello della specie: il Von Baer aveva già scoperte le leggi dell'embriogenia individuale; e lo Schwann, lo Schleiden, il Virchow, fondando la teoria cellulare ed applicandola ai fenomeni normali e morbosi dell'organismo, chiudevano per sempre ogni adito alle influenze soprannaturali nella genesi della vita. Le indagini scientifiche venivano di tal modo sempre più restringendo il dominio delle vecchie dottrine; le quali obbligate del resto ad adattarsi al nuovo ambiente intellettuale e morale o, per dirla col Trezza, al nuovo clima storico prodotto nel corso del nostro secolo per i progressi della coltura, per le rivoluzioni economiche e politiche, per le riforme dei costumi, per le applicazioni pratiche delle scienze, avevano già iniziato il pericoloso periodo delle concessioni e delle transazioni.

Il 24 novembre del 1859, anno e data che rimarranno imperituri nella storia della civiltà umana, comparve il libro di Carlo Darwin sull'origine delle specie *(On the Origin of Species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life,* London, un vol. in-8°). Preparata lentamente durante il corso di venticinque anni, meditata e maturata frusto a frusto nell'oscura solitudine di una casa di campagna, mentre al di fuori rumoreggiava il tuono precursore della tempesta, quell'opera di piccola mole ma di

valore immenso fu la scintilla che destò finalmente la desiderata catastrofe, fu, quasi direi, lo scoppio improvviso e terribile della coscienza scientifica. Vero è ben che la manifestazione d'una teoria, che servisse finalmente di vincolo genérale ai fatti molteplici del mondo organico, era oramai una necessità storica; che in più parti s'andava preparando in modo quasi incosciente il lavorio fermentatore della rivoluzione; e che altri prima del Darwin aveva enunciato l'ardito concetto dell'evoluzione delle forme organiche. Ma tutto ciò nulla toglie al merito straordinario di quest'uomo, che con un tratto di genio squarciava le nubi addensate attorno al gravissimo problema dell'origine delle specie e dava al trasformismo una base positiva così sicura, che le scoperte dell'avvenire potranno modificarlo, forse, non mai distruggerlo del tutto. Senza dubbio Carlo Darwin non ha creato subitaneamente la teoria della trasformazione delle specie: l'evoluzionismo non è uscito nel suo cervello come Pallade dal cervello di Giove, e molti prima di lui sono stati trasformisti ed evoluzionisti. Il Quatrefages, l'Haeckel, Ch. Martins, lo Schmidt, ma prima di tutti il Darwin medesimo hanno dimostrato in modo efficace che la dottrina evoluzionista esisteva da lunga pezza nella scienza e che alcuni illustri naturalisti hanno creduto sempre nella variabilità delle specie e nell'origine delle forme attuali per mezzo di genérazione regolarè da forme preesistenti. Senza arrestarci a citare tutti i filosofi e naturalisti che in maniera più o meno evidente accennarono nei secoli passati alla trasformazione delle specie (Vanini, De Maillet, Robinet, Buffon), bastino i nomi di Erasmo Darwin, Goethe, Lamarck, Oken, Stefano ed Isidoro Geoffroy-Saint-Hilaire, De Buch, Lyell, Omalius d'Halloy, Bory de S. Vincent, H. Spencer, Naudin, Keyserling, Huxley, Schaaffhausen, Von Baer, Hooker e Wallace, i quali tutti prima o contemporaneamente col Darwin avevano espressa la loro opinione favorevole all'origine delle specie per mezzo di modificazioni successive. Se non che da questo elenco di precursori del Darwin conviene eliminare tutti quelli che, pur accennando alla dottrina d'evoluzione, non tentarono mai di sorprendere ed indovinare il processo meccanico della trasformazione degli esseri; e così noi dobbiamo ammettere che i concetti originali del darwinismo primitivo, di quello cioè manifestato nel libro sull'origine delle specie, se nacquero indubbiamente sotto l'in-

fluenza delle idee sintetiche del Lamarck e delle teorie geologiche del Lyell, raggiunsero però nel Darwin uno sviluppo così rigoglioso e si costituirono a corpo di dottrina così serrato e fecondo solo per mezzo della diretta osservazione della natura cui egli dedicò mezzo secolo, e in virtù di quella pazienza che, al dire del Buffon, costituisce il vero genio.

Nessuno forse meglio del Darwin era predisposto a portare la luce nell'oscuro problema dell'origine delle specie: ve lo preparavano, come dissi, condizioni speciali di famiglia, eredità di ingegno, indipendenza di censo, tranquillità di studii, e più ancora una profonda ed estesa coltura in tutte le branche della storia naturale. Geologo, paleontologo, botanico, zoologo e fisiologo ugualmente sommo; ingegno eminentemente sintetico e spirito profondamente osservatore; cauto nella deduzione, arditissimo nell'induzione; strapotente nello scorgere i rapporti dei fatti e nell'apprezzarne il significato, Carlo Darwin ha pochissimi che l'eguaglino nella meravigliosa coltura della mente, nessuno che gli stia presso per la semplicità e serenità del procedere nella scoperta delle leggi generali dei fatti e per quella, quasi direi, ingenuità limpida e trasparente propria solo dell'uomo di genio. La storia della pubblicazione dell'*Origine delle specie* è a tutti ben nota. Da venticinque anni la teoria del trasformismo per selezione naturale degli organismi viventi in causa della lotta per l'esistenza s'andava maturando nel suo cervello. Ritornato dall'America, egli non aveva potuto per più anni farsi un'esatta idea del processo modificatore delle specie: solo lo studio delle variazioni indotte dalla domesticità nei vegetali ed animali coltivati dall'uomo, gli aveva fatto scoprire il grande principio della scelta metodica. La lettura fortuita del libro del Malthus sul principio della popolazione gli fece balenare nel pensiero l'idea della scelta naturale *(natural selection)*, che egli poteva finalmente spiegare colla lotta per l'esistenza o concorrenza per la vita *(struggle for life)*. Ma sebbene le note di fatti favorevoli s'andassero accumulando nei suoi cartolari, e ad onta che da lungo tempo fossero state da lui scoperte tutte le leggi accessorie del trasformismo, fra cui ultima, per sua confessione, la legge del principio di divergenza, nullameno il Darwin avrebbe ancora ritardata la pubblicazione della nuova teoria se non vi era spinto dai suoi amici, il Lyell e l'Hooker, per tema che quell'immane lavoro di un quarto di secolo dovesse andare perduto. Si sa che Alfredo Wallace,

nello studio della storia naturale dell'Arcipelago Malese, era giunto fino dal 1858, e ignorando completamente le ricerche del Darwin, a scoprire da solo il principio della scelta naturale. La memoria del Wallace e alcuni estratti del libro del Darwin apparvero contemporaneamente nel terzo volume delle memorie della Società linneana di Londra; e certo la lettura dei due scritti reca meraviglia per l'accordo evidente nelle idee fondamentali fra i due dotti amici, che all'insaputa l'uno dell'altro ma con processi quasi uguali erano giunti allo stesso punto. Probabilmente, se le modeste reticenze del patriarca di Down-House avessero opposto un rifiuto alla amichevole premura del Lyell e dell'Hooker, la teoria della origine delle specie avrebbe portato il nome di Wallace, e in luogo di dichiararci darwinisti noi avremmo oggi il diritto di proclamarci wallacisti.

Io non voglio nè debbo qui esporre la teoria darwiniana quale si presenta nella sua massima semplicità e compattezza in quel piccolo volume del 1859: essa è nota a chiunque abbia negli ultimi anni seguito il movimento scientifico, nè tale è lo scopo di questo mio scritto, sebbene io sia convinto che molti parlano ancora del Darwin senza averlo letto e moltissimi senza avere certamente capito il valore scientifico del darwinismo. Ciò che un gruppo piuttosto numeroso di dotti e specialmente ciò che la scuola filosofica nemica dell'evoluzionismo ha voluto far credere è che l'opera del Darwin sia soltanto speculativa e che, toltone il principio teoretico del trasformismo, essa non abbia alcun significato scientifico. Ma se in realtà il merito precipuo di quel libro consiste nell'averci per la prima volta fornita una spiegazione naturale dell'origine delle specie con la teoria della sopravvivenza dei più adatti nella lotta per la vita, non è a dimenticare però che per il metodo con cui ha illuminato i rapporti dei fatti, per le ricerche originali sulla variabilità delle forme viventi domestiche, per la scoperta di molte leggi morfologiche e biologiche fin allora sconosciute, per gli studii del tutto nuovi sulla geologia e paleontologia e sulla distribuzione geografica degli esseri, il Darwin ha potuto arricchire la scienza di conquiste imperiture, ciascuna delle quali basterebbe alla gloria di tutti quei pseudo-dotti che lo combatterono e ancor lo combattono sotto il pretesto specioso di « disprezzare le viste sintetiche » e di « preferire la osservazione di un fatto solo a tutte le teorie ».

Prima di tutto la potente intelligenza del Darwin e forse la stessa vita campestre lo indussero a riconoscere l'importanza della variabilità degli animali e dei vegetali nello stato di domesticità, quando a nessun altro naturalista precedente era mai balenato il sospetto che il processo di formazione delle specie domestiche coi limitati mezzi posseduti dall'uomo avrebbe potuto spiegare anche l'origine delle specie allo stato di natura. Questo punto di partenza del trasformismo non era del tutto nuovo: è vero che nè il Goethe, nè il Lamarck, nè Stefano Geoffroy, nè l'Owen, nè altri evoluzionisti vi avevano posto mente, però lo troviamo più o meno esplicitamente accennato dall'Herbert, da Isidoro Geoffroy, dallo Spencer (nel 1852), dal Naudin e forse anche da altri. Ma nel Darwin la convinzione fu fin da prima più profonda: ed egli stesso confessa che per preparare la soluzione del problema oscuro dell'origine naturale delle specie si prefisse uno studio accurato degli organismi addomesticati o coltivati, con la sicurezza di giungere a un concetto più chiaro sui mezzi di modificazione e di adattamento impiegati dalla natura. Ora questo studio delle variazioni sotto l'influenza dell'addomesticamento era stato assai negletto: tutti i naturalisti e i filosofi favorevoli all'evoluzione s'erano sempre ristretti all'influenza delle condizioni esterne, come il clima, il nutrimento, ecc., senza cercare se esistevano altre cause di variazione nell'interno, per così dire, degli organismi stessi. Il Lamarck era stato il più grande sostenitore della trasformazione delle specie sotto l'influenza dell'« ambiente »: secondo lui, la metamorfosi avveniva per l'adattarsi (*adaptation*) ed abituarsi (*habitude*) delle forme organiche alle diverse condizioni di esistenza; lo sviluppo e la energia degli organi erano costantemente in ragione dell'uso, che l'essere faceva di questi organi medesimi, e in quanto alle modificazioni esse si trasmettevano per le leggi ineluttabili dell'ereditarietà. Ma se l'abitudine è un fattore importante dell'evoluzione delle forme, se la eredità ha realmente il potere di fissare per molte generazioni i nuovi caratteri acquisiti dall'individuo, non resta men vero che l'influenza dell'adattamento deve essere intesa in un senso molto più largo e svariato di quel che la comprendesse il Lamarck, al quale poi, nell'applicazione delle teorie genealogiche alla classificazione animale, vuolsi anche far carico d'avere lasciata incerta ed irresoluta la origine dei Vertebrati e d'aver taciuto completamente su quella dei vegetali.

Il Darwin invece dà una limitata importanza all'influenza dell'ambiente, anzi la riduce, a parer mio, oltre il necessario: tanto è vero che le ricerche più recenti hanno dovuto completare la teoria darwiniana sotto questo punto di vista, in cui era evidentemente manchevole. Il merito scientifico principale del Darwin, ciò che costituisce la forza stessa del moderno evoluzionismo, è l'avere dimostrato che le modificazioni delle forme viventi sono in principal modo l'effetto combinato delle variazioni individuali, dell'eredità e della scelta naturale. L'opera sull' *Origine delle specie* metteva per la prima volta in luce le analogie strettissime fra le variazioni degli animali e vegetali addomesticati e le variazioni delle specie libere e selvaggie: dimostrava la trasmissione ereditaria dei caratteri acquisiti in forza della variabilità generale delle forme viventi: per mezzo della elezione metodica praticata dall'uomo, illuminava il processo incosciente mercè cui la natura sceglie e mantiene nella eterna lotta per l'esistenza gli individui più adatti. Ora, questi concetti fondamentali del trasformismo darwiniano, per quanto possa ammettersi che il loro valore subirà in avvenire le offese del tempo, resteranno pur sempre nella scienza come principii indiscutibili, come leggi generali del mondo vivente.

Ma non basta; vi resteranno pure altre leggi sussidiarie scoperte dal Darwin, che contribuiscono nella sua teoria a risolvere il complicato problema dell'origine delle specie, e vi resteranno anche quando il trasformismo darwiniano venisse distrutto. L'elezione sessuale, checchè ne dica il Mantegazza e pur riconoscendo che essa ebbe dal suo scopritore un'applicazione troppo estesa, varrà sempre nella scienza a spiegare la più grande parte e la più importante delle differenze caratteristiche del sesso. La scomparsa di alcune forme di elevata organizzazione e la persistenza di altre dotate invece d'un'organizzazione inferiore, non potrà trovar mai altra causa di quella attribuitale colla sopravvivenza dei più idonei e colla trasmissione dei soli caratteri utili alla specie. Così, in quanto alle differenze fra le forme organiche, resta definitivamente nella biologia la legge della divergenza dei caratteri scoperta da Carlo Darwin, mercè la quale soltanto si risolve il difficile quesito del come possano le variazioni individuali divenire gradatamente differenze specifiche, indi differenze generiche, infine differenze di famiglia, di ordini e di classi. E per rispetto all'uso od esercizio degli organi, che nell'ipotesi

trasformistica del Lamarck aveva un'importanza così grande, spetta al Darwin il vanto d'averne combinato gli effetti colla elezione naturale, dimodochè la scienza acquistava per sempre il principio esplicativo di molte modificazioni di struttura, nonchè degli organi rudimentali ed atrofici.

Altrettanto sicure e definitive sono le altre leggi biologiche delle variazioni scoperte dal Darwin per rispetto alla correlazione di sviluppo, mercè cui il variare di una parte, accumulato per l'elezione e trasmesso per l'eredità, viene accompagnato dal variare di altre parti dell'organismo. Tutte le cognizioni sulla variabilità delle strutture multiple, rudimentali ed inferiori, su quella dei caratteri specifici paragonati ai caratteri generici, sulle cause per cui le variazioni di specie distinte presentano talora una sorprendente analogia, per quanto ricevano la loro più alta applicazione nella teoria trasformistica, non rimarranno men per questo fra i canoni fondamentali di tutta la biologia avvenire.

Nessuno aveva prima di Carlo Darwin data una plausibile spiegazione delle due grandi leggi secondo cui sembrano formati tutti gli esseri viventi; cioè l'unità di tipo e le condizioni di esistenza. Ma la prima si trovò illuminata dal concetto teorico dell'unità di origine e della continuità di discendenza; e in quanto all'adattamento alle condizioni di vita, esso venne abbracciato completamente dal principio dell'elezione naturale, con questo però di nuovo e di irrefutabile, che la legge dell'adattamento alle condizioni di esistenza riesce nel darwinismo la più elevata, mentre comprende quella dell'unità di piano o di tipo, per la eredità degli adattamenti antichi. Così era risolto, e per sempre, il grave quesito che tanto aveva occupato il Cuvier e le scuole ortodosse, perchè pareva il più grande argomento in favore della creazione delle specie per opera d'un' Intelligenza ipercosmica: e il mirabile si è che la soluzione rampollava limpida ed evidente dall'esame dei fatti più semplici e dalla loro interpretazione mercè cause del tutto naturali.

Nell'indicare a se stesso le obbiezioni diverse che potevano esser fatte alla teoria dell'elezione naturale, Carlo Darwin fu condotto alla scoperta di alcuni nuovi concetti della biologia moderna, non che all'illustrazione di leggi quasi sconosciute ed all'apprezzamento di fatti su cui l'occhio di tutti gli altri naturalisti si sarebbe fermato inutilmente, senza il lume rischiaratore della dottrina evoluzionistica. Le pagine che fin dalla sua

prima opera sull'*Origine sulle specie* egli dedicò agli istinti animali formano un capitolo insuperabile di psicologia comparata. Dopo aver ricordato che gli istinti degli animali domestici variano e che le variazioni sono ereditarie, egli estendeva questa legge agli animali nello stato di natura, e dimostrava che, contro al pregiudizio volgare, gli istinti non sono perfetti ma soggetti ad equivoci, e che come vi ha un'evoluzione della struttura corporea, così vi ha pure un' evoluzione delle funzioni psichiche animali. Oggi, dopo tanto sviluppo degli studi psicologici, il concetto evolutivo della psiche animale ci sembra fuori di dubbio e quasi assiomatico; ma occorre riflettere che la massima parte dei progressi compiuti negli ultimi venti anni nel dominio della psicologia sperimentale trae appunto la sua origine dalla feconda teoria darwiniana. Nè meno notevoli sono le considerazioni in cui entrava il Darwin per rispetto all'ibridismo. Ho già ricordato come i fautori della immutabilità della specie si giovassero specialmente della sterilità degli incrociamenti fra forme diverse, e il Darwin non si nascondeva, certo, la gravità dell'obbiezione; ma egli raccoglieva numerosi fatti, sia osservati da altri, sia di sua esperienza diretta, per chiarire che anche la sterilità fra specie distinte e l'estinzione rapida degli ibridi presentano numerose eccezioni, e che ad ogni modo le loro leggi sono in tutto analoghe a quelle che governano l'incrociamento delle semplici varietà. Spetta pure all'insigne naturalista inglese il principio che la primaria causa della sterilità di specie incrociate è ristretta alle differenze degli elementi sessuali.

Considerati nel loro assieme, tutti questi concetti darwiniani diedero corpo e vita ad una scienza nuova, che è come la sintesi di tutte quelle discipline parziali che si rivolgono allo studio delle forme viventi, della loro struttura e delle loro funzioni. Oggi possiamo ben dire che l'anatomia, la morfologia, l'embriologia, la zoologia, la botanica, la fisiologia, la psicologia, vennero per la prima volta concepite dalla vasta mente di Carlo Darwin come un complesso unico di cognizioni, e che così venne creata la « biologia » o scienza generale dei fenomeni e delle leggi del mondo organico. Certi gruppi speciali di nozioni, che parevano fino a venticinque anni fa avere vita indipendente e che appunto in ragione di questa artificiosa spezzatura del loro vincolo comune traevano esistenza stentata e quasi inutile, assunsero invece per opera del Darwin un'importanza nuova, un aspetto

inatteso, un valore del tutto imprevisto. Già vedemmo sorgere nel Darwin il primo germe della sua teoria nell'osservare la distribuzione delle specie organizzate sull'ampia superficie del continente americano e sulle isole vicine. Ma anche dal punto di vista scientifico quelle osservazioni furono estremamente fertili, giacchè lo condussero, sulle orme dell'Humboldt e dei grandi scienziati viaggiatori della prima metà del secolo a spiegare col mezzo della teoria dell'elezione naturale la distribuzione geografica degli animali e vegetali. Le ricerche sull'indipendenza dei caratteri specifici delle forme viventi dalle condizioni climatiche, sui mezzi di dispersione dei germi e degli esseri, sulle faune e flore speciali delle acque dolci e delle isole in rapporto ai vicini continenti, porteranno sempre nella storia dei progressi della geografia biologica il nome del fondatore del trasformismo. Nè occorre arrestarsi sulla parte avuta dal Darwin nella scoperta delle leggi più importanti della geologia e della paleontologia: basti la gloria di avere, mercè il concetto della origine comune (filogenesi) spiegata la successione nel tempo e nello spazio di tutte le forme di vita antiche e recenti. Ma anche per rispetto alla tassonomia sistematica, nuovissimo fu il concetto definitivamente acquisito alla scienza per opera del Darwin, che la subordinazione di un gruppo all'altro, la natura delle affinità per mezzo delle quali tutti gli esseri viventi ed estinti sono congiunti in un grande sistema da relazioni complesse, le norme adottate nelle classificazioni, il valore attribuito ai caratteri più costanti e prevalenti, derivano tutte naturalmente dall'ipotesi della parentela comune di quelle forme. Il Darwin scoprì così il vero significato delle parole *sistema naturale*. Questo sistema diventava genealogico nella sua disposizione complessa, giacchè i gradi di analogia e di differenza acquistati per l'elezione naturale combinata colla legge di adattamento alle condizioni di esistenza venivano espressi coi termini varietà, razza, specie, genere, famiglia, ordine e classe: tutti i grandi fatti della morfologia riuscivano finalmente facili ad intendersi; e il principio delle variazioni trasmesse per eredità portava la luce nei più oscuri problemi dell'embriologia e della teratologia.

IV.

Sono corsi oramai ventidue anni dalla pubblicazione dell'opera immortale sull'origine delle specie, e noi possiamo oggi apprezzarne

l'immenso valore. Nessun altro libro ebbe mai sullo scibile umano l'influenza di questo piccolo volume, in cui si condensavano il lavoro, le meditazioni, le esperienze, le veglie di ventotto anni: ma è giusto ricordare ad elogio del Darwin come egli fosse perfettamente conscio della grande rivoluzione che si sarebbe svolta in seguito all'accettazione delle sue idee. « Quando, egli scriveva in fine al suo libro, le idee da me esposte in quest'opera e sostenute dal Wallace, o idee analoghe sull'origine delle specie, saranno generalmente adottate, possiamo vagamente prevedere che avverrà una notevole rivoluzione nella storia naturale. I sistematici potranno continuare come al presente, ma non saranno più molestati dal dubbio insolubile se questa o quella forma sia in essenza una specie. Noi avremo allora da trattare le specie come combinazioni puramente artificiali, fatte per comodità. Gli altri rami più generali della storia naturale presenteranno un interesse maggiore: i termini impiegati dai naturalisti, come affinità, parentela, unità di tipo comune, morfologia, caratteri di adattamento, organi rudimentali, ecc. non saranno più metaforici, ma avranno un significato evidente. Contempleremo ogni struttura complicata ed ogni istinto come il risultato di molti adattamenti, ciascuno dei quali fu vantaggioso all'individuo. Un vasto campo, quasi inesplorato, di osservazioni sarà aperto sulle cause e sulle leggi delle variazioni, sulla correlazione di sviluppo, sugli effetti dell'uso e del non-uso degli organi, sull'azione diretta delle condizioni esterne. Lo studio delle produzioni domestiche crescerà immensamente di valore. Le nostre classificazioni diverranno altrettante genealogie: gli organi rudimentali ci indicheranno infallibilmente la natura delle strutture perdute in epoche remote: le specie e gruppi di specie aberranti, veri fossili viventi, ci aiuteranno a compiere il disegno delle antiche forme di vita: l'embriologia ci rivelerà la struttura, che rimase alterata, dei prototipi di ogni grande classe. Noi saremo anche in grado di seguire le antiche emigrazioni degli abitanti del mondo intero: potremo anzi arrivare alla nozione dell'antica geografia. In quanto alla geologia, si riconoscerà che l'accumularsi d'una grande formazione fossilifera dovette dipendere da uno straordinario concorso di circostanze, e che gli intervalli di riposo e di inazione fra gli stadii successivi furono di una lunga durata: anzi giungeremo ad apprezzare la durata di questi intervalli con qualche sicurezza, facendo il confronto fra le forme organizzate anteriori e le posteriori ».

Ora, tutto quanto aveva predetto il Darwin si è completamente avverato; non v'è parte dell'immenso dominio delle scienze naturali che non abbia ricevuto impulso dalla teoria dell'elezione. Ma vi è dippiù: questa teoria, nel punto stesso che forniva una spiegazione naturale dell'origine delle specie, considerandole come organismi funzionanti in mezzo alle condizioni più opposte di vita, includeva pure più o meno tacitamente una riforma di tutte quelle scienze, che si rivolgono allo studio delle funzioni dell'essere animato più perfetto, cioè dell'uomo. Imperocchè se l'uomo rientrava nella serie animale per i caratteri fisiologici e morfologici, vi rientrava ancora per i caratteri psichici, nei quali esso doveva riguardarsi come il prodotto più elevato di quelle medesime leggi dell'elezione naturale e dell'adattamento, che sovrintendono allo sviluppo dei fenomeni mentali degli organismi viventi. Ora, erano appunto questi caratteri psichici, questi poteri mentali che la scuola ortodossa riguardava come esclusivi dell'uomo; erano dessi, che per una causa apparentemente misteriosa e superorganica avevano dato origine ai fenomeni complicatissimi della vita sociale, alla civiltà, alla religione, alla morale, al diritto, alla stessa scienza. La teoria darwiniana non poteva, escludendo l'uomo, limitarsi ai soli esseri inferiori, nè applicata ai caratteri organici poteva arrestarsi di fronte ai caratteri mentali: la riforma delle scienze biologiche supponeva una modificazione analoga delle scienze morali: risolto il problema dell'origine umana, ne venivano anche rovesciate le vecchie basi della psicologia, della storia, della giurisprudenza, della letteratura e dell'arte, ma, quel che è più, tutti i concetti della antica filosofia perdevano ogni valore. « In un lontano avvenire » scriveva ancora fatidicamente il Darwin « io veggo altri campi aperti alle più importanti ricerche: la psicologia sarà fondata sopra il principio già propugnato da Herbert Spencer, che cioè ogni facoltà e capacità mentale siasi necessariamente sviluppata a grado: si spanderà una viva luce sull'origine dell'uomo e sulla sua storia: noi potremo anche penetrare nel futuro, esser certi che nessun cataclisma venne mai a desolare il mondo intero, pensare con confidenza ad un tranquillo avvenire di lunghezza incalcolabile, infine riflettere che tutte le qualità del corpo e dello spirito tenderanno a progredire verso la perfezione ».

È noto che l'opera del Darwin fu accolta dapprima nel

mondo scientifico con uno scoppio quasi generale d'indignazione e di orrore. Soltanto pochi furono i naturalisti che sin d'allora ne riconobbero la grande superiorità su tutte le teorie precedentemente emesse intorno al problema dell'origine naturale delle specie: pochissimi poi coloro che ebbero il coraggio di accettarla e di farsene propugnatori. La storia delle lotte e delle fasi che ha dovuto subire la teoria darwiniana varrebbe a dimostrare nel modo più evidente tutti gli errori, le illusioni, le contraddizioni, dirò dippiù, tutte le temerità e le menzogne di che può essere capace lo spirito umano; ma il tempo di scrivere codesta storia non è forse ancora giunto, ed io voglio qui mettere in rilievo questo fatto solo: che la rapidità colla quale si è operato di fronte alla teoria evoluzionistica un cangiamento così profondo dell'opinione pubblica come quello degli ultimi quindici anni, basterebbe da sola a contrassegnare la nostra epoca fra le più grandi attraversate dal pensiero umano nel suo cammino progressivo. Nel 1868 la lotta fra darwinisti ed antidarwinisti era più accesa che mai e pareva pendere ancora a favore di questi ultimi, persino nei paesi ove si parlava la lingua materna di Carlo Darwin. L'*Athenaeun* inglese proclamava che oramai la teoria del Darwin era una cosa del passato, e che l'appoggio accordatole da alcuni naturalisti andava dileguandosi. E il Crawfurd al Congresso antropologico di Londra faceva smascellare dalle risa la dotta assemblea, mettendole avanti agli occhi, a proposito della origine scimiana dell'uomo, il quadretto umoristico degli asini che vogliono diventare cavalli e dei majali che desiderano trasformarsi in elefanti. In America l'Agassiz, il campione più risoluto dell'ortodossismo, il continuatore delle tradizioni cuvieriane, l'inventore della teoria eclettica, un po' cristiana un po' pagana, dei centri di creazione, e ad onta di ciò uno dei più grandi naturalisti ed osservatori del secolo, scriveva ancora articoli serii sulla *Contemplazione di Dio* (nel « Kosmos christian Examiner » 4ª serie, vol. XV) e sosteneva che la battaglia già vinta nel campo della metafisica doveva trasportarsi e vincersi anche nel terreno della scienza fisica. Nell'Europa continentale il darwinismo non era meno osteggiato sebbene già in Germania ed in Italia un certo numero di naturalisti e di critici si fosse schierato nelle ancora scarse fila dei sostenitori dell'evoluzionismo, e mi basterà citare i nomi rispettabili di De Filippi (1865), Trezza (1865), Canestrini (1867), Del-

pino (1867) e Mantegazza (1868). Ma le ostilità maggiori venivano dalla Francia, cioè da dove le due scuole fin dai principii del secolo s'erano sempre trovate di fronte e dove la lotta era stata fatalmente decisa a favore del Cuvier. L'opposizione fatta al darwinismo dalla scienza francese fino a questi ultimi tempi è conosciuta da tutti: meno noti son forse gli attacchi che la teoria dell'evoluzione ha dovuto subire in Francia nelle aule universitarie e persino nelle sale dei tribunali. Sui primi del 1868, nel discorso d'apertura dell'anno giuridico, il procuratore generale Ducreaux proclamava che l'estendersi delle idee darwiniane era da annoverarsi fra le cause più sicure dell'aumento dei reati correzionali: accusa che rivelava soltanto però un aspetto dell'accanita e sistematica opposizione fatta ancora da certuni ai concetti della filosofia moderna in vista che essi costituirebbero la rovina della società e l'abbrutimento della specie umana!

Ma di queste ed altre simili argomentazioni antidarwiniane il tempo è già passato: il darwinismo trionfa in tutti i rami dello scibile, penetra nelle coscienze, sostituisce alle vecchie affermazioni dogmatiche un concetto più scientifico e positivo della vita, cangia l'indirizzo della storia e dell'arte, modifica le idee ed i sentimenti, e si prepara per l'avvenire a produrre analoghe trasformazioni anche nei costumi e nelle leggi e nelle usanze. Io ho voluto ricordare queste lotte e questi trionfi solo per dire che il successo delle dottrine evoluzionistiche si deve quasi del tutto alla prudenza ed alla serenità, con le quali Carlo Darwin ha assistito impassibile alla tempesta che egli stesso aveva suscitata e in cui la parte più colta e civile dell'umanità ha visto sommergersi tutti i suoi vecchi ideali e far naufragio quasi tutto ciò che le proveniva dalla civiltà antica. Che cosa faceva l'autore dell'*Origine delle specie*, mentre a lui d'intorno s'agitava la grande battaglia e il suo nome dagli uni portato alle stelle veniva dagli altri fatto segno alle accuse più inique, ai sarcasmi più sanguinosi, alle imprecazioni e quasi all'abborrimento universale, così da divenire in breve per le coscienze timorate simbolo spaventevole di ateismo, di corruzione e di pervertimento?

Carlo Darwin nel suo tranquillo ritiro di Down-Beckenham, in mezzo alle gioie purissime della vita domestica, circondato dall'affetto e dalla venerazione dei figli, degli amici e di tutti i dotti, lavorava indefessamente intorno alla sua grande teoria, e in molti punti la completava, riunendo un numero straordi-

nario di prove, facendo esperimenti, osservando la natura. Io non sò, ma questo vecchio, che affranto dagli studii, colla salute profondamente turbata, colla pazienza instancabile del romito, colla calma serena dell'eroe prosegue il suo cammino senza badare ai plausi ed alle imprecazioni della folla dei piccoli che gli si avvoltola sotto; questo ricercatore indefesso, che fiso lo sguardo ad una meta ideale mai s'arresta davanti agli ostacoli e va oltre, fermo e diritto, in mezzo alle tempeste e quasi in una oscurità tenebrosa fino a che si squarcino le nubi e splenda il primo raggio della verità ad illuminare il problema di tutta la sua vita, il problema dei problemi; questo lavoratore titanico, di cui ogni colpo atterra e suscita, disperde e vivifica allo stesso tempo, e che non sembra aver coscienza della sua forza, tanto essa è parte intima ed essenziale della sua potente individualità; quest'olimpico Darwin, che la nostra imaginazione non crea ma che i nostri occhi videro e riconobbero realmente, ha in sè qualche cosa di sì superiore, che io non saprei trovare nella storia del pensiero umano altra figura che l'agguagli, se pur non si voglia pensare a Socrate ed a Newton. Un fatto, che non mi par d'aver visto accennato ancora da altri, è che se vi fu mai riformatore cui mancassero apparentemente l'entusiasmo e la fibra dell'apostolo, questi è certamente il Darwin, e in ciò egli s'assomiglia in tutto al suo grande compatriota che or nominai, e forse al Galileo Galilei e al Kant; si distacca invece da quanti altri ebbe la scienza umana di più grandi rigeneratori, specialmente nell'età antica. Socrate praticò, per esempio, un vero apostolato, e parlò piuttosto ai sentimenti che alla ragione: ma oggidì il carattere dominante della civiltà moderna è di tendere allo sviluppo dei poteri intellettuali a scapito e freno degli impulsi sentimentali; oggi l'osservazione dei fatti ci soddisfa assai più che non l'esposizione di un sistema o la proclamazione di un dogma. E Carlo Darwin, che fu di questa tendenza dello spirito moderno il più degno rappresentante, appunto per ciò, senza quasi lottare, si impose.

Noi abbiam visto negli ultimi anni come ciascuna sua opera non mirasse ad altro che a consolidare sempre più la sua teoria: ciascuna era anzi come un colpo di fulmine che il Giove della scienza moderna scioglieva di quando in quando dalla sua mano poderosa, portando lo sgomento nelle sempre più scarse fila dei suoi avversari. Io non dirò del valore di questi libri

per rispetto alla teoria dell'evoluzione: essi possono assomigliarsi ai colpi distruttori d'un antico ariete, che cozza in silenzio e con tenacia terribile contro le mura d'un edifizio condannato a sfasciarsi, e continua in modo quasi maestoso la sua opera di distruzione in mezzo al bollore ed ai mille episodii del combattimento. Nessun grido di collera, nessuna esclamazione di disprezzo e di sarcasmo, nessuna parola d'impazienza è uscita mai dalla penna di questo uomo, che pure vedeva sorgere contro di sè tutto l'antico mondo dei pregiudizii e scorgeva il suo nome posto al bando dalla intolleranza, dalla malignità, dall'interesse, dall'ignoranza e dalla superstizione insieme collegate ai suoi danni: ma tutti questi libri del Darwin, che si succedevano regolarmente ad intervalli di uno, due o tre anni, movevano per vie diverse e talora indirette verso la grande meta, che ei s' era prefissa, così da servire come termini miliari per sempre irremovibili sulla via novella da lui aperta alla biologia.

La più gran parte di queste opere tratta argomenti di botanica, che fu la scienza prediletta di Carlo Darwin; anche perchè la vita di campagna gli porgeva il destro di imaginare e ripetere continue esperienze sulla fisiologia vegetale. Uno dei più notevoli risultati degli studi botanici del Darwin, dal punto di vista della filosofia scientifica, fu di avere sempre più diminuita la distanza fra gli animali e le piante, dimostrando l'esistenza di funzioni analoghe di sensibilità, di movimento, di nutrizione e di assimilazione, di adattamento alle condizioni esterne e perciò di variabilità in ambo i grandi regni del mondo organico, fra i quali prima codeste funzioni parevano creare una divisione insuperabile. Un giudice competente come l'Hooker ha detto che queste ricerche di biologia vegetale del Darwin costituiscono i più grandi acquisti fatti dalla botanica nell'ultimo quarto di secolo. Tre anni dopo il libro sull'origine delle specie, il Darwin ne pubblicava uno sulla *Fecondazione delle Orchidee per opera degli insetti e sull'utilità dell'incrociamento* (1862), la quale valse a dimostrare come molti fatti biologici mal conosciuti o posti in non cale dai naturalisti avessero invece una importanza ben più grande delle loro aride ed artificiose classificazioni. Egli intraprese questo studio per provare che la stessa pianta non è sempre fecondata dal suo polline e che la natura provvede con disposizioni speciali per favorire l'incrociamento degli individui anche ermafroditi, come le Orchidee. Dapprima

intraprese ricerche sulle sole specie inglesi, ma a mano a mano che ei s'andava interessando all'argomento estese anche le sue indagini all'intera famiglia. Si può dire, senza tema di errare, che l'opera del Darwin illumina la struttura e le funzioni degli organi di questa immensa famiglia di piante meglio che non lo avessero fatto tutte le ricerche antecedenti. Oltre a ciò, Darwin indicò nuovi campi di indagine e scoperse principii nuovi ed inaspettati applicabili all'intero regno vegetale, mettendo in chiaro i maravigliosi rapporti che ne legano i caratteri morfologici e funzionali coi costumi di date classi d'insetti, e perciò anche con i caratteri di forma e funzione del regno animale. Le Orchidee sono costrutte in modo da costringere gli insetti che le visitano a farsene i pronubi, trasportando il polline da un fiore all'altro, impedendo le nozze consanguinee e l'autofecondazione, e facilitando così l'incrociamento che è fonte di robustezza e di fertilità per la specie. Il Darwin pubblicò poi una memoria (« Journ. of Linnean Society » 1862, VI, p. 77) su due varietà notissime di primavere, e provò che esse sono sessuali e complementari, che cioè le loro funzioni diverse consistono nell'assicurare una completa fecondazione, la quale non ha luogo se non per mezzo degli insetti. Questo scritto pone poi fuor di dubbio l'esistenza nel regno vegetale di unioni amorfiche o legittime e di unioni eteromorfiche o illegittime, e illustrava anche la curiosa struttura dei grani pollinici. Ora queste scoperte erano tali da destar meraviglia nei botanici; le due varietà di primule erano tanto comuni che tutta la loro storia naturale pareva già completata, nè si sarebbe creduto possibile lo scoprire fatti di così vitale importanza come quelli osservati dall'occhio acutissimo del romito di Down-House. Nè posso tacere di un altro scritto meno conosciuto del Darwin sui fiori della canapa e sui loro congeneri (« Journ. of Linnean Society », VII, pag. 69), nel quale è pubblicata la sorprendente scoperta che nella canapa comune il polline d'un fiore è assolutamente impotente alla fecondazione quando è posto sul suo stigma, mentre feconda in modo sicuro se portato sullo stigma di altro fiore; frattanto, anche adoperando i più forti ingrandimenti microscopici, è impossibile trovare la minima differenza fra i pollini o gli stigmi dei due fiori.

Ancora più notevoli e pazienti sono le osservazioni originali del Darwin sul *Lythrum salicaria*, di cui scoperse il trimorfismo dei fiori e l'esistenza in ciascun fiore di tre sorta di stami

differenti di forma e di funzioni, cosicchè quella pianta singolare avrebbe sei sorta di pollini e tre forme di stili. Onde provare queste differenze e dimostrare che l'adattamento di tanti stami e pistilli era essenziale per la fertilità del *Lythrum*, il celebre scienziato dovette eseguire duecento sedici esperimenti: ora, coloro che conoscono la difficoltà di esperimentare sull ibridismo d'una pianta a fiori larghi, semplicissima di forma e struttura, comprenderanno quanta attenzione e quanta delicatezza furono necessarie per allontanare ogni sorta di errori. Ma intanto il Darwin scoprì la ragione di molti fenomeni oscuri della biologia vegetale e provò come la natura sapesse armonizzare tutte le più complesse modificazioni degli esseri organici per il loro adattamento continuo alle condizioni di esistenza, e com'essa vi pervenisse col mezzo degli insetti. Certo nulla è più naturale di questa funzione di pronubi esercitata dagli animali a favore delle piante; ma ciò che a prima vista sembra assai semplice è sempre al contrario il risultato delle scoperte di uomini di genio. Così è agevole comprendere adesso perchè le piante a fiori brillanti, con forti olezzi o con secrezioni zuccherine siano fecondate per mezzo degli insetti, e perchè invece le piante a fiori oscuri, o con polline poco coerente, lo siano invece per opera dei venti; ma intanto da un fatto così tenue all'apparenza, Carlo Darwin trasse la conclusione che prima dell'esistenza degli insetti nutrientisi di miele, la vegetazione del globo non poteva portare nessun fiore splendido per colore ed odore, ma doveva invece consistere in piante analoghe agli attuali pini, alle quercie e simili.

Si può dire che fino al 1865 la biologia discuteva ancora, senza speranza di risolverlo, il problema delle differenze fra gli animali e i vegetali, giacchè il movimento e la sensibilità elevavano, secondo alcuni, una insuperabile barriera fra i due regni; ma l'opera che il Darwin pubblicò allora sulle *Abitudini e sui movimenti delle piante rampicanti* (1865) tolse ogni valore alla distinzione basata su quelle due funzioni. La struttura e le funzioni degli organi diversi per mezzo dei quali le piante si arrampicano e si attaccano agli oggetti esterni od alle altre piante, studiate da lui in tutte le famiglie del regno vegetale e secondo tutte le modificazioni che esse subiscono, rivelarono che le piante si arrampicano per arrivare, in mezzo agli ostacoli, alla luce, e per esporre colle loro foglie una più larga superficie alla sua azione ed all'aria con molto risparmio di sostanza organizzata e perciò

con notevole vantaggio nella lotta per l'esistenza sopra le piante dotate di tronchi massicci e di rami pesanti. Questo vantaggio spiega la frequenza delle piante rampicanti in tutte le regioni della terra; ma, quel che è più, esso è acquistato e mantenuto per mezzo di speciali movimenti che la pianta esegue nell'arrampicarsi a seconda dei suoi bisogni, e per mezzo d'una particolare sensibilità di alcuni dati organi (rami, pezioli, peduncoli), i quali essendo sensibili al tocco si piegano verso la parte toccata e producono così la disposizione tutta speciale delle piante rampicanti. Ora queste scoperte scientifiche, anche prescindendo dell'immenso loro valore per rispetto all'evoluzionismo, distruggevano intieramente le osservazioni grossolane e le spiegazioni ipotetiche di tutti i botanici precedenti; rivelavano l'esistenza di organi, di strutture e di funzioni non mai imaginate per l'innanzi; arricchivano di leggi nuove la biologia, infine aprivano l'adito a inaspettate applicazioni pratiche. È utile rammentare per chi nol sapesse, e a confutazione degli avversarii del darwinismo, che le scoperte del Darwin sulle piante rampicanti attrassero ben tosto l'attenzione degli orticoltori ed agricoltori pratici, i quali poterono conoscere nella scarsità d'alcuni raccolti l'effetto delle leggi rivelate dal naturalista inglese. Così la scienza teorica giova di continuo ai progressi della civiltà umana, aumentando il benessere dei popoli civili; e altrettanto fu utile la teoria dell'evoluzione all'economia rurale, come lo furono alla industria le indagini elettriche del Faraday.

Durante dieci anni, cioè fino al 1875, il Darwin non pubblicò alcuna memoria esclusiva di biologia vegetale; ma egli continuò sempre le sue indagini ed esperienze botaniche fino agli ultimi giorni della sua vita, ed anche nel redigere le opere più generali relative all'evoluzionismo di cui parlerò fra poco, non tralasciò mai d'occuparsi dei suoi studi di predilezione. Nel 1875 un nuovo libro sulle *Piante insettivore (Insectivorous Plants)* veniva a distruggere per sempre un altro dogma della vecchia biologia: che cioè la digestione delle sostanze organiche per mezzo di succhi preparati dall'individuo vivente fosse propria solo degli animali. I naturalisti conoscevano l'esistenza di piante, le cui foglie a contatto di qualche corpo straniero, per esempio d'un insetto, si contraevano e lo imprigionavano fra i loro peli per qualche tempo, finchè fosse avvenuta la sua morte: tali alcune specie di Droseracee, come la *Dionea*, la *Sarracenia*, la *Dar-*

lingtonia, i *Nepenthes*, e non poche specie d'Utricularie. È notevole come Erasmo Darwin nel 1761 si contentasse di supporre che la Dionea si circondava di tali tranelli per difendersi dagli insetti depredatori; ma Carlo Darwin, cento quattordici anni dopo il suo celebre avolo, forniva ben' altra e più esatta spiegazione del fenomeno. Egli, dopo lunghe esperienze continuate per molti anni, provava come mettendo delle sostanze albuminoidi sulle foglie e negli utricoli di queste curiose piante, ne avvenisse una vera digestione ed assimilazione per opera dei succhi segregati dalla superficie interna degli organi di ricatto e di presa, come la sensibilità della Drosera non fosse svegliata invece da corpi inorganici, e come questa funzione digestiva fosse utile alla intera pianta: in altre parole, ogni vegetale insettivoro o carnivoro discioglie e digerisce le sostanze proteiche allo stesso modo con cui lo stomaco degli animali dissolve e chimifica gli alimenti. Però occorre notare che i processi di nutrizione delle piante sono in generale assai differenti da quelli degli animali ed hanno luogo soltanto per combinazioni chimiche molto semplici: nullameno può il protoplasma dei vegetali ricorrere allo stesso nutrimento che serve al protoplasma degli animali, di guisa che le piante carnivore, con tanto acume e novità di indagini illustrate dal Darwin, costituiscono un nuovo anello nella catena continua degli esseri viventi.

Uno scritto del 1876 (*The effects of Cross and Self-fertilisation in vegetable Kingdom*, London) contiene una serie numerosissima di ricerche dirette a risolvere il quesito dei vantaggi della fecondazione incrociata nel regno vegetale. Sebbene in natura a meglio assicurare la riproduzione delle piante serva il loro ermafroditismo, basta l'osservazione più semplice per convincersi che l'autofecondazione è assai meno vantaggiosa all'individuo dell'incrociamento, e che la natura abborre in generale dalle nozze consanguinee. La dicogamia di moltissime specie, la cleistogamia o esistenza in una stessa pianta di fiori sterili e di fiori fecondi (scoperta anch'essa dal Darwin), l'utilità degli insetti pel trasporto del polline da un fiore all'altro e da una pianta all'altra, ed altri fatti simili furono il punto donde prese le mosse il Darwin per istudiare l'interessante problema. Durante undici anni e colla cura più scrupolosa egli esperimentò su 2177 piante spettanti a 57 specie e a 52 generi di tutte le parti del mondo, tenute sotto osservazione dalla germinazione fino alla maturità delle sementi: e solo dopo tutto questo lavoro potè

giungere alla conclusione generale, che nella grande maggioranza dei casi gli individui ottenuti con una fecondazione incrociata sono più robusti, più alti, più vigorosi e posseggono più sementi che non quelli prodotti coll'autofecondazione. I vantaggi dell'incrociamento debbono attribuirsi, secondo il Darwin, a ciò che gli individui incrociati furono sottomessi a condizioni diverse di ambiente e che esisteva un certo grado di differenzialità fra i loro prodotti sessuali; di guisa che una limitata modificazione nelle condizioni di vita appariva, dopo tali scoperte, utile agli organismi, e così pure si scorgeva vantaggiosa alla specie la fusione di due individui alquanto differenti fra loro. Basta enunciare codesto principio per comprendere com'esso si applichi in modo più generale anche ai progressi derivati dal differenziamento dei sessi nella serie animale e come valga anche per rispondere alla obbiezione dell'ibridismo.

Non meno nuove ed importanti sono le ricerche sulle differenti forme di fiori che presentano le piante della stessa specie (*The different forms of Flowers on Plants of the same species*, London, 1877). Già Linneo aveva distinto i fiori in ermafroditi ed unisessuali, e le piante che portano questi ultimi in monoiche, dioiche e poligame: ma il Darwin fino dal 1862, come dissi, poi anche nel 1868, ristudiando questa parte oscura della fisiologia vegetale, ci mostrava come le forme florali presentate dalle piante d'una stessa specie sieno ben più variate di quanto supponeva il celebre Svedese. Così fra le piante a fiori ermafroditi, cioè con pistilli e stami, come fra quelle unisessuate monoiche o dioiche, non che fra le poligame, il Darwin scopriva numerose e varie combinazioni nella struttura delle forme florali (dimorfismo e trimorfismo), determinando anche il valore fisiologico di queste differenze strutturali negli organi di riproduzione. Le osservazioni e le esperienze sulla *Primula veris*, che egli fece allo scopo di verificare i vantaggi della fecondazione fra i fiori di tipo dissimile (fecondazione incrociata o legittima) su quella fra fiori simili (fecondazione diretta o illegittima), resteranno modello insuperabile di esattezza e di pazienza per tutti gli sperimentatori. Sono pure ammirabili e nuove le indagini sull'utilità degli insetti nell'agevolare la fecondazione crociata, specialmente nei fiori a lunghi stami e a lunghi stili; donde la conclusione che in molte piante la riproduzione sarebbe impossibile senza l'intervento degli insetti. Trovava poi con pazienti statistiche che

la fertilità delle piante ottenute mercè la fecondazione illegittima era minore che in quelle nate per incrociamento, ravvicinandosi in tal modo alla scarsa fertilità degli ibridi provenienti da due specie differenti. Il valore di queste scoperte, per rapporto alla teoria dell'evoluzione, non è contestato da alcuno, e si può asserire che esse davano l'ultimo crollo ai concetti prevalenti nelle vecchie classificazioni sistematiche per riguardo alle differenze morfologiche e fisiologiche fra le specie e le varietà.

L'ultima opera di biologia botanica del Darwin è quella pubblicata da lui in collaborazione col figlio Francesco sul movimento delle piante (*The Power of Movement in Plants*, London, 1880). Essa può riguardarsi come una continuazione dell'altra sulle piante rampicanti. Vi è fatto un esame sperimentale ingegnosissimo del modo onde lo stelo, le foglie e le radici delle piante si muovono durante la crescenza, e vi si ricercano le cause di questi movimenti. I due Darwin scopersero che ciascuna parte d'una pianta, mentre si sviluppa, è in continua *circum-mozione*, cioè descrive una figura circolare od ovale in causa del gonfiarsi delle cellule prima da una parte, poi dall'altra. Così nella cima e nelle foglie, come nelle radici di ogni vegetale, le influenze esterne, luce, calore, umidità, gravitazione, producono speciali fenomeni di movimento assai vantaggiosi allo sviluppo ed alla vitalità della pianta, nella quale sembra esistere un certo grado di sensibilità per dirigerla nella ricerca dei mezzi utili alla sua esistenza. La sommità d'una radice nell'atto della crescenza può essere quasi equiparata al cervello di un animale inferiore, e la botanica impara in tal modo a considerare le funzioni della pianta da un aspetto più largo e giusto che non sia quello della semplice dipendenza dalle leggi fisico-chimiche. Uno certo dei titoli maggiori del Darwin sarà quello di avere dato vita colle sue stupende esperienze ad una scienza quasi nuova, la biologia vegetale.

V.

Più direttamente connesse colla grande teoria, che egli aveva formulato nel libro sull'origine delle specie, sono le altre opere del Darwin di cui mi resta a far cenno. La prima in ordine di data è l'opera in due volumi sulle *Variations of Animals and Plants under domestication*, che fu edita nel 1868. Il

Darwin nell'introduzione all'*Origin of species* aveva promesso di pubblicare in un'opera ulteriore tutti i fatti che servivano di base alle sue conclusioni; ma naturalmente il tempo gli mancò, e sarebbe mancato a chiunque altri, per soddisfare a quella promessa. La teoria dell'evoluzione delle forme viventi è così complessa ed abbraccia un tal numero di leggi biologiche, che nessuna vita umana individuale basterebbe a raccogliere i fatti e gli argomenti che le son favorevoli, quando si volesse procedere col metodo analitico inaugurato dal Darwin. Ce ne persuade la lettura di questi due stupendi volumi sulla variabilità delle forme domestiche, i quali contengono ed addensano le indagini continue e pazienti d'un gran numero di anni. Carlo Darwin s'era pure proposto di trattare anche della variabilità degli esseri organici allo stato di natura, cioè delle individuali differenze che si incontrano negli animali e nelle piante; ma nè il tempo, nè la salute gliene dettero l'agio, e l'opera sugli animali e vegetali domestici ci fa rimpiangere la mancanza della sua congenere. Essa infatti fin dal suo primo apparire fu giudicata l'*opus magnum* di Carlo Darwin; l'Hooker proclamava che nessun altri avrebbe potuto scriverla, tranne il fondatore della teoria dell'elezione naturale. Ogni capitolo, si può dire anzi ogni pagina di questi due volumi è un vero tesoro inesauribile di fatti, di osservazioni, di esperimenti, di analisi minutissime, e di deduzioni profonde, di principii pratici e di concetti nuovi ed inattesi. È difficile dire se l'opera sia più commendevole per la quantità e l'importanza dei fatti nuovi che vi sono indicati, o per il numero delle osservazioni neglette e rigettate dagli altri naturalisti, che nelle mani del Darwin assumono invece un'importanza ed un significato di primo ordine. Un carattere invero tutto speciale del genio di Darwin consistette sempre nell'assimilarsi i piccoli fatti, ciò che, al dire del Paget, potrebbe chiamarsi quasi il detrito della scienza: ma come interi strati della crosta terrestre si formarono negli antichissimi tempi per il continuo accumularsi delle minute particelle staccate dalle roccie, così la teoria trasformistica venne formandosi a poco a poco nella mente del suo fondatore coll'esame di quanto era sfuggito o era stato dispregiato dalla scienza sistematica e rigida delle aule accademiche.

L'opera può dividersi in tre parti. Nella prima, che deve riguardarsi il più completo trattato sugli animali e sui vegetali domestici, sono descritte tutte le varietà di cani, gatti, cavalli,

asini, porci, bovi, pecore, capre, conigli, piccioni, polli ed altri uccelli di bassa corte e di gabbia, pesci, insetti, cereali, erbaggi, frutta, alberi d'ornamento e fiori, che l' uomo per mezzo della scelta metodica ha potuto produrre durante i non lunghi secoli del suo incivilimento a seconda che lo inspiravano i suoi bisogni, le sue esigenze o i suoi capricci. Le osservazioni del Darwin sui polli, conigli e piccioni sono così complete che un giudice non sospetto, il Quatrefages, le dichiarava insuperabili. Il Darwin diede una spiegazione soddisfacente dell'origine di molte varietà anomale: le sue conclusioni intorno alla unità o pluralità delle specie domestiche, per esempio dei cani, sono un modello di induzione scientifica: altrettanto nuove e stupende sono le ricerche sui caratteri morfologici delle varie razze di conigli: ma di tutti il più meraviglioso è lo studio sui piccioni. Undici anni di ricerche e di esperienze costano al Darwin i due capitoli da lui destinati a stabilire l'origine delle numerose varietà di colombi domestici, che egli tutte si procurò e coltivò nelle sue terre per giungere a classificarle in cinque grandi gruppi simili a cinque veri generi contenenti ciascuno circa trenta specie (varietà): ma mercè un insieme di fatti precisi e di deduzioni logiche, potè concludere anche alla discendenza delle centocinquanta specie da una sola specie selvaggia, la *Columbia livia*. Nello stesso tempo Darwin scopriva come la fecondità fra queste specie di piccioni domestici fosse in ragione dell' affinità nei caratteri: donde il risultato importantissimo che la variabilità morfologica s'accompagna sempre da variabilità fisiologica. Ma anche per rispetto alle leggi di questa variabilità delle forme viventi, i capitoli successivi dell'opera forniscono nozioni preziosissime e nuove.

La parte più ampia dell'opera è infatti destinata allo studio di alcuni principii fondamentali della teoria dell'elezione; fra i quali l'ereditabilità dei caratteri, l'incrociamento e i suoi effetti, l'ibridismo, le condizioni diverse di vita, l'elezione umana sia metodica sia incosciente, la variabilità delle forme organiche, le sue cause e le sue leggi, vengono successivamente considerate e confermate mercè un enorme numero di fatti, in parte osservati dal Darwin stesso, in parte raccolti dai più autorevoli naturalisti. Di altissimo valore scientifico sono le ricerche intorno alla variazione delle gemme, che egli spiegò come l' effetto delle mutate condizioni di esistenza della pianta, e dalla quale trasse poi i primi fondamenti per la sua celebre ipotesi della *Pangenesi*. In

quanto alla ereditabilità dei caratteri resteranno per sempre nella scienza le leggi darwiniane che tutti i caratteri, antichi o moderni, tendono ad essere trasmessi per generazione di semi o per gemme, quantunque talora contrariati da cause diverse; che molti caratteri, resi latenti, compaiono dopo alcune generazioni per un fenomeno speciale di « atavismo » o « riversione », il quale spiega molte anomalie e mostruosità; che la preponderanza di trasmissione può essere limitata ad un sesso solo, o riscontrarsi in ambo i sessi; che l'eredità si fa ad epoche corrispondenti della vita, e che vi ha la tendenza ad uno sviluppo sempre più precoce del carattere ereditario. Nè si potevano studiare più profondamente di quel ch'abbia fatto il Darwin, le leggi biologiche delle funzioni riproduttive: i fenomeni dell'incrociamento, l'origine di nuove razze per mezzo del meticismo, l'influenza della domesticità e delle cangiate condizioni di vita sulla fecondità delle specie, gli effetti utili delle unioni incrociate e gli svantaggi delle riproduzioni consanguinee, i rapporti della sterilità colle anomalie di sviluppo, non solo assunsero per sè un altissimo valore per il numero strabocchevole di fatti onde furono scoperte o confermate, ma apersero altresì l'adito all'interpretazione fisiologica dell'ibridismo. In quanto ai capitoli sull'elezione, basta che io ne accenni la parte storica, che è un vero modello del genere: ma gioverà ricordare anche come nessuno meglio del Darwin avrebbe potuto illustrare i processi della scelta metodica od inconscia, che l'uomo ha applicato da tanti secoli alle qualità utili o fantastiche degli animali e vegetali domestici, quantochè nessuno ebbe come lui agio e pazienza di farsi allevatore e coltivatore.

Notevolissime sono le indagini intorno ai rapporti dei cangiamenti nelle condizioni esterne ed interne con la variabilità degli esseri organici, dove appunto egli ritoccò e corresse le dottrine del Lamarck relative all'influenza dell' « ambiente », dimostrando come essa sia del tutto secondaria e come agisca assai meno della organizzazione o costruzione degli esseri, « simile cioè alla scintilla che accende una massa di combustibile, dove la natura della fiamma dipende dalla materia combustibile, non dalla scintilla ». Con ciò la teoria trasformistica lamarckiana veniva ad essere subordinata a quella dell'elezione; ma a me è sempre sembrato (e vorrei trovar tempo di dimostrarlo) che il Darwin diminuì soverchiamente la parte spettante alle condizioni esterne nel processo di evoluzione delle forme viventi. Egli toccò invece ampia-

mente, se pur non si deve dire che in gran parte le rinnovò, le leggi della variazione, cioè gli effetti dell'uso e non-uso, compresivi i cambiamenti nelle abitudini e l'acclimatazione, gli arresti di sviluppo, le variazioni correlative, la coesione delle parti omologhe, la variabilità delle parti multiple, la compensazione di sviluppo, e infine le variazioni analoghe, rendendo così più chiaro il processo intricatissimo e quasi inintelligibile di formazione dei nostri prodotti domestici.

Ma le numerose classi di fatti fin qui accennate, relative all'eredità ed alla variabilità degli esseri organici, traevano quasi per forza il Darwin a farsi un concetto che assieme le riunisse con un metodo evidente: ed ei ci presentò nella terza parte del libro sulle variazioni quella sua ipotesi della Pangenesi, che per quanto, al suo dire, puramente provvisoria, appare però fino ad oggi come la migliore e la più degna di attenzione per rilegare tra loro i fenomeni più oscuri del mondo vivente. Nella Pangenesi, ogni atomo od unità componente dell'intero organismo si riproduce, ossia possiede, oltre alla proprietà ordinaria di moltiplicarsi per generazione scissipara, quella ancora di emettere « gemmule » che sono disperse per tutto il sistema. Queste gemmule crescono, si moltiplicano e si aggregano, per costituire gli elementi sessuali, ovuli e granelli pollinici, seme fecondo ed ovo, nonchè le gemme, ed esse sono così numerose e piccole da poter essere trasmesse a tutte le successive generazioni in uno stato dormente simile a quello del seme entro terra. Ogni essere organizzato, oltre alle gemmule emesse da ciascuna sua cellula od unità del corpo, dovrebbe contenere gemmule latenti derivate dai suoi avi e antenati più remoti, le quali occasionalmente possono svilupparsi sotto l'influenza di date cause; dimodochè l'animale o il vegetale potrebbe essere assomigliato ad un microcosmo, ad un piccolo universo formato da una immensa quantità di organismi inconcepibilmente minuti, che hanno il potere, sviluppandosi, di riprodurre le cellule od unità morfologiche da cui derivano, colle loro funzioni. I fenomeni oscuri della riproduzione organica, la gemmazione, la metagenesi, la fecondazione ordinaria, l'eredità, l'atavismo, la trasmissione dei caratteri morbosi, la memoria verrebbero nella Pangenesi considerati sotto un punto unico di vista e perciò anche spiegati; e sebbene la Pangenesi darwiniana abbia avuto validi oppositori in Delpino, Mivart, Beale, Wigand, Lewes e Galton, ed oggi la scienza possieda nelle ipotesi delle « unità

fisiologiche » di H. Spencer, nella « dinamogenesi » della C. Royer, nella « perigenesi » dell' Haeckel altri tentativi analoghi di spiegazione dei detti fenomeni, tuttavia spetterà anche qui a Carlo Darwin il vanto di avere colla sua ipotesi aperto un utile campo di discussioni e di ricerche.

Ma la più discussa fra le opere del Darwin è quella che riguarda l'origine dell'uomo e la scelta sessuale (*The Descent of Man and the selection in relation to Sex*, 2 vol. London 1871). Egli nelle sue opere antecedenti, forse allo scopo di rendere più facile l'accettazione della teoria trasformistica, aveva taciuto intorno all'uomo, ma era evidente che l'uomo doveva essere compreso cogli altri esseri organici nelle leggi generali dell'evoluzione, sì per i caratteri fisici che per i mentali. Quando il Darwin si accinse ad applicare i principii del trasformismo alla specie umana, la teoria del trasformismo aveva trovato già numerosi e valorosi sostenitori, ed il problema delle origini naturali dell'uomo era stato in gran parte risolto mercè le ricerche e le induzioni di Wallace, Huxley, Lyell, Vogt, Lubbock, Büchner, Haeckel, Rolle, De Filippi e Canestrini. A Carlo Darwin toccò di coordinare tutti cotesti lavori, specialmente intorno alle prove anatomiche, morfologiche, embriologiche e teratologiche dell'origine dell' uomo da qualche forma inferiore, ed ei lo fece nella prima parte del suo libro in modo ammirabile e con quella modestia che accompagnava la sua profondissima erudizione. Ma in questa parte del libro, oltre a riassumere le indagini altrui, il Darwin dedicò due capitoli ad uno studio insuperabile di psicologia comparata, dimostrando che le analogie fra i poteri mentali dell' uomo e quelli degli animali sottostanti conducono alla conclusione esistervi soltanto una differenza di grado e non di qualità. È difficile dare dell'origine del senso morale una spiegazione più positiva e scientifica di quella fornita dal Darwin, ed anche il capitolo sulla storia dello sviluppo delle funzioni psichiche (facoltà intellettuali e morali) durante i tempi primitivi ed i tempi inciviliti, rende manifeste tutte le qualità eminenti di questo pensatore, che fu al tempo stesso primo fra gli scienziati e sommo fra i filosofi.

Nel ricercare il processo di formazione delle razze umane, e dopo avere trovato che le loro differenze caratteristiche non possono essere spiegate abbastanza dall'influenza delle condizioni di vita e dalle leggi generali della variazione, Carlo Darwin

credette rinvenirne la causa più potente nella scelta sessuale. La seconda parte dell'opera è destinata appunto allo studio di questa legge del regno animale, ed è una rassegna completa dei caratteri sessuali secondarii di tutte le classi animali, dai Molluschi agli Uccelli, dai Crostacei ai Mammiferi e infine all'uomo. Il numero delle prove che in questo libro stanno riunite in appoggio della elezione sessuale, sebbene grandissimo, non è parso sufficiente ad alcuni naturalisti, per esempio fra gli Italiani al Mantegazza: eppure, anche ammettendo che il Darwin abbia esagerata l'influenza della lotta che gli individui maschi subiscono per il possesso delle femmine, non resta men vero che nessun' altra teoria può spiegarci le differenze esterne fra i due sessi delle forme animali. I principii generali della scelta sessuale resteranno sempre inconcussi, anche se dessa venisse diminuendo di valore come causa generale delle variazioni morfologiche connesse colle funzioni riproduttrici speciali dell'individuo. La poligamia e poliandria delle specie, la grande variabilità dei maschi per rispetto alle femmine, la comparsa dei caratteri sessuali per la legge d'ereditarietà nei periodi corrispondenti della vita, l'origine dei più importanti e tipici distintivi maschili, per esempio delle armi, dei colori tegumentarii, degli odori, del canto, della statura e della proporzione delle membra, lo sviluppo del senso estetico negli animali, e specialmente negli Uccelli, non solo s'elevarono, mercè il Darwin, ad un alto significato biologico, ma trovarono anche una spiegazione che servisse a subordinarle ad una legge comune. La scoperta di questa legge coordinata alle leggi dell'elezione naturale, è un acquisto definitivo della scienza, anche ammesso che vi possano essere eccezioni (per esempio in alcuni Pesci e negli Aracnidi) o difficoltà molto gravi (quali le divergenze sessuali di certi ordini d'Insetti).

Ad un altro studio di sommo interesse fu spinto il Darwin nel trattare delle origini naturali dell'uomo. Carlo Bell esaminando l'anatomia e fisiologia dell'espressione, aveva sostenuto fino dal 1806 e ripetuto nel 1844 che l'uomo è fornito di certi muscoli col solo scopo di esprimere le sue emozioni; ma poichè questa opinione avrebbe, stante la grande autorità del celebre fisiologo inglese, contrastato palesemente alla teoria della discendenza dell'uomo da qualche specie inferiore, il Darwin riprese l'esame della questione, e senza dimenticare le vie già splendidamente battute da Bell, Duchenne, Gratiolet e Piderit,

seppe dare agli studii fisiognomonici un indirizzo del tutto nuovo (*The Expression of the Emotions in Man and Animals*, 1872). Il libro del Darwin sull'espressione è, a mio avviso, fra le sue opere speciali la migliore per profondità di analisi ed elevatezza di sintesi: essa infatti reca non solo un validissimo appoggio alla teoria evoluzionistica, dimostrando che gli atti emotivi sono comuni alle razze umane superiori, alle razze inferiori, e a molti animali domestici e selvaggi, in modo da doversi spiegare per mezzo dell'affinità di struttura e perciò anche delle relazioni di parentela; ma resta ancora il primo tentativo scientifico serio per coordinare le espressioni emotive sotto alcuni determinati principii generali. Certo, potrà la scienza futura modificare o restringere i tre principii darwiniani dell'espressione — *associazione delle abitudini utili; antitesi; influenza del sistema nervoso* —: ma vi hanno in quest'opera osservazioni originali e ricerche nuovissime intorno ai mezzi di espressione negli animali e nell'uomo, allo sviluppo psichico del fanciullo, all'estrinsecazione delle diverse emozioni e più specialmente del piacere, della collera, del dolore, del disprezzo e della vergogna, che non scompariranno mai dal patrimonio della fisiognomonia scientifica, perchè possono oramai riguardarsi come il punto di partenza per ogni ricerca ulteriore sulle leggi dell'espressione.

L'ultima opera del Darwin è quella intorno all'origine del terriccio vegetale per l'azione dei vermi terrestri (*The formation of vegetable Mould through the actions of Worms*, London 1881), e fu pubblicata pochi mesi prima della sua morte. Essa è il risultato di indagini pazienti continuate per più di quaranta anni non tanto sulla parte che spetta ai lombrici nella formazione dell'*humus*, quanto anche sui loro costumi. Il Darwin aveva già data una primizia di queste sue indagini fino dal 1837 (*On the formation of Mould* nelle « Trans. geological Society », Vol. V, 505), ma il volume è straordinariamente arricchito di nuovi fatti, i quali confermano sempre più il principio lyelliano della geologia moderna, doversi ricercare l'origine dei grandi cambiamenti della superficie terrestre nell'azione continua, persistente, irresistibile delle piccole cause. Nulla contengono queste pagine ammirabili, che fosse stato detto o imaginato prima del Darwin: eppure migliaia di naturalisti erano passati sui campi ricchi di terriccio vegetale, dove ferve il lavorio modificatore dei vermi, senza indovinarne la profonda influenza, senza comprendere

che il fenomeno geologico, per così dire, banale dell'*humus* è collegato alle funzioni digestive ed a speciali attività chimico-meccaniche di vilissimi animali. Oggi nessun acquisto della scienza ci par più semplice e facile di questo, che ci mostra la dipendenza mutua di tutti i fenomeni della natura e ci fa assistere al concatenarsi inscindibile di fatti così disparati, come sarebbero lo sviluppo di interi strati terrestri, il denudamento delle montagne, la formazione dei prati, la germinazione delle piante, la conservazione dei monumenti, il trasporto dei germi morbigeni e dei miasmi alla superficie del suolo. Si può dire anzi che coi costumi dei vermi si rannodano anche alcuni fatti elevatissimi del mondo umano, per esempio l'agricoltura, l'archeologia, la storia, l'igiene; donde la conclusione meravigliosa che la nostra civiltà non avrebbe forse potuto svolgersi senza l'azione secolare di questi infimi mangiatori e trituratori di terra. In quanto poi alle ricerche del Darwin intorno ai costumi dei lombrici, io dirò solo che esse eguagliano, se non superano, quelle ritenute oramai classiche dell'Huber sulle formiche e sulle api: certo sono superiori ad esse per quella serenità nell'osservare e cautela nel dedurre, che mancarono talvolta all'immaginoso entomologo. Si leggano le pagine dedicate allo studio delle funzioni mentali dei vermi: esse mettono in evidenza l'ingegnosità, l'acutezza e la pazienza colle quali Carlo Darwin procedette sempre nell'osservazione diretta della natura e nello sperimentare.

Io nulla dirò delle altre memorie che il Darwin, durante la sua lunga e laboriosa esistenza, ha pubblicato di quando in quando nelle effemeridi inglesi. Esse trattano sempre di argomenti relativi alla teoria dell'evoluzione, e in gran parte vennero poi incorporate nelle sue opere maggiori. Ma il loro numero non corrisponde a tutta l'attività scientifica del Darwin: se questi avesse voluto, per ogni fatto o legge speciale che veniva discoprendo, pubblicare una memoria, ne sarebbe nata un'inutile dispersione dei concetti generali su cui sono fondate le sue dottrine. Però la grande operosità del Darwin, sebbene spesa durante gli ultimi anni nel comporre le voluminose opere già accennate, trovava modo di manifestarsi anche per mezzo di brevi articoli, i quali ci provano com'egli seguisse incessantemente i progressi delle scienze biologiche, in particolar modo per le parti relative ai suoi studii. Chi legge la *Nature* ricorda la grata sorpresa che causavano di tempo in tempo le lettere di Carlo

Darwin: erano sempre osservazioni di fatti negletti o sconosciuti da altri, oppure interpretazioni ingegnose e nuove di fatti comunissimi. Così nel 1873 scrisse un lungo articolo sui maschi dei Cirripedi, a proposito della osservazione fatta dal Wyville Thomson di piccoli individui maschili di quella classe trovati aderenti ad un largo *Scalpellum* scandagliato durante il viaggio del *Challenger* da grandissima profondità nel mare. Un'altra lettera riferiva curiose osservazioni sui mezzi di trasporto dei Molluschi bivalvi: e per non prolungare l'elenco citerò anche il breve articolo, che ei pubblicò sulla *Nature* verso la fine del 1881, intorno ad alcune leggi dell'eredità, fra cui quella importantissima da lui scoperta dell'acceleramento dei fenomeni ereditarî per rispetto all'età corrispondente dei genitori.

VI.

A chi si chiegga per qual motivo abbiano le opere di Carlo Darwin prodotto attorno a sè quel fervido movimento, che cominciato dopo la comparsa del libro sull'*Origine delle specie* dura ancora oggigiorno ed andrà sempre più aumentando in avvenire, non parrà, io credo, di dovere ricercare la risposta a tale domanda solo nelle condizioni particolari in cui versavano le discipline biologiche quando il Darwin intraprese lo studio delle leggi del mondo vivente. Senza dubbio, le condizioni della scienza e lo stato degli animi giovarono alla diffusione ed al trionfo delle teorie evoluzionistiche, e queste avrebbero forse finito coll'imporsi anche senza il rumore destato dai libri del Darwin: ma sarebbe ingiusto negare che questi libri non abbiano in modo imprevisto e straordinario affrettata la vittoria su tutto il dominio vastissimo della biologia a quelle dottrine, che lo Spencer veniva introducendo da qualche anno con somma difficoltà nella filosofia. Carlo Darwin ed Erberto Spencer possono invero riguardarsi come i fondatori del moderno evoluzionismo; sono ambedue profondi pensatori, ma mentre nel primo predomina lo spirito analitico dello scienziato, il secondo invece è tratto dalle doti naturali della sua mente ai concetti sintetici del filosofo. Ma nè il Darwin nè lo Spencer ci apparirebbero così grandi, se l'opera dell'uno non fosse stata illuminata e spiegata dall'opera dell'altro. Sotto tutti i loro aspetti i due celebri scrittori inglesi si completano a vicenda e sono come un

Giano terribile dalle due faccie: in essi si incarna, per così dire, e si individualizza il moderno indirizzo del pensiero umano, che è di risalire alle formule generali (sintesi) solo mercè l'esame dei fatti particolari e la scoperta delle loro leggi (analisi). Però non si va lungi dal vero sostenendo che l'evoluzionismo ha vinto, almeno per ciò che si riferisce alla immensa maggioranza dei pensatori e scienziati, molto più in grazia del metodo pazientemente analitico cui s'informa il libro sull'*Origin of species*, che in virtù delle vaste concezioni sintetiche sparse a larga mano nei *First Principles*.

Noi abbiam visto che il concetto del trasformismo già esisteva nella scienza: possiamo aggiungere che i suoi principii fondamentali non vennero inventati dal Darwin. L'evoluzione era stata sostenuta da una folla di filosofi e scienziati, da Empedocle a Hegel e a Spencer, da Buffon a Lamarck e a Wallace: il principio della lotta per l'esistenza appartiene al Malthus; finalmente la selezione artificiale era praticata da secoli per ottenere le razze domestiche di animali e vegetali. Ma nessuno intanto aveva saputo scoprire ancora i rapporti fra queste leggi cardinali del mondo vivente. Il colpo di genio del Darwin è appunto quello di averle cementate per la prima volta assieme, facendone uscire il grande principio della selezione naturale. Però la dottrina trasformistica darwiniana sarebbe passata forse senza rumore o tutto al più avrebbe svegliata una discussione solo nelle fredde aule cattedratiche, se il Darwin non l'avesse saputa trattare con un metodo naturale e con prove intelligibili a tutti. Per limitare il nostro confronto agli evoluzionisti contemporanei basti citare Herbert Spencer. Il grande filosofo era giunto pure al concetto dell'evoluzione indipendentemente dal Darwin, ma le sue argomentazioni erano filosofiche, astratte, poco simpatiche alla maggioranza dei naturalisti. Per discendere sul terreno positivo, lo Spencer non trovava miglior prova del suo famoso confronto delle sezioni coniche, che passano insensibilmente dalla forma elittica alla parabolica ed all'iperbolica: confronto per tutti troppo astratto, per molti persino assurdo.

La vita del Darwin può dividersi in due periodi: nel primo egli raccolse le prove fondamentali o necessarie della sua dottrina, che formulò in modo serrato e conciso nel libro sull'*Origin of species;* nel secondo ne fornì invece, con opere speciali, le prove complementari od accessorie. Queste opere, a chi ben le guardi,

non hanno un grande valore letterario ed estetico per le ineguaglianze dello stile, per le ripetizioni, per le incertezze dell'esposizione, per la rapidità dei trapassi, e insino per la negletta divisione delle parti: la storia del pensiero umano ne annovera altre dove il pregio della forma meglio corrisponde al merito del contenuto. Il libro sull'*Origine delle specie* ha, per esempio, non lievi difetti, e il Darwin stesso lo sapeva; tuttavia questi difetti erano, per così dire, logici, inerenti alla qualità del metodo. « Il mio lavoro, scriveva egli in fronte alla prima edizione del 1859, è quasi finito, ma siccome occorrerebbero molti anni per completarlo e la mia salute non è troppo ferma (egli era allora nel suo cinquantesimo anno), così fui indotto a pubblicarne il presente estratto. L'estratto è necessariamente incompleto: io sono costretto a esporvi le mie idee senza appoggiarle con *molti fatti*, ma io non posso produrre che le *conclusioni generali* alle quali sono arrivato, con *alcuni esempi*, che tuttavia basteranno, a mio avviso, nella pluralità dei casi. Niuno è penetrato più di me (egli continuava) della necessità di pubblicare più tardi *tutti i fatti* che servono di base alle mie conclusioni, e spero di farlo in un' opera futura ». La fretta con cui fu scritto il libro, per le cause che già accennai, si rende evidente in più punti, e il Darwin si vide costretto a ritornare negli altri suoi libri posteriori su alcune sue affermazioni, che a prima vista non parevano abbastanza convalidate dai fatti (variabilità allo stato domestico, elezione sessuale, leggi dell' eredità). Nel tutt' assieme l' opera del Darwin (non diciamo le sue opere) non presenta proporzione nelle parti: alcuni soggetti vennero da lui trattati profondamente, altri appena accennati; così l'embriologia, che l' Haeckel e il Gegenbaur seppero rendere tanto proficua all'evoluzionismo, è ricordata da lui in modo troppo breve. Ma l'ampiezza che assunsero i pochi subbietti personalmente cari al Darwin dimostra in qual modo egli intendeva che dovesse essere svolta e provata la sua teoria, e si capisce, come scrive il Vogt, che nessuna vita d'uomo sarebbe tale da permettere neppure la metà dell'immane lavoro. Ora nelle parole succitate del Darwin è già contenuta la ragione del metodo che egli volle adottare: « nessuna conclusione generale, egli scrive, senza la prova di molti fatti ». L'esempio della lotta inutilmente sostenuta dal suo grande predecessore, il Lamarck, e perduta appunto in causa della insufficienza del metodo e della scarsità e poca evidenza delle prove, doveva dirigere

quasi inconsciamente il Darwin nella scelta di un processo dimostrativo forse meno brillante, ma in realtà più sicuro e scientifico.

Le analogie che si sono volute trovare fra il Lamarck ed il Darwin (ommetto a bella posta tutti gli altri « precursori » del celebre naturalista, cui egli a dritto e a rovescio fu paragonato) esistono solo per rispetto al concetto generico dell'evoluzione; diminuiscono e forse cessano del tutto se si considera l'indirizzo diverso che essi dettero alla teoria del trasformismo, e più specialmente se si guarda alla differenza del metodo. Il Lamarck è sistematico: dotato di un ingegno altamente filosofico, egli si lascia sovente trascinare dalle proprie convinzioni, anche quando le prove gli mancano, e convien ricordare che in sui primi del secolo le conoscenze biologiche erano assai più ristrette che non lo fossero nel 1859. Qua e là si notano nelle opere del grande naturalista francese le tracce dell'influenza della metafisica, per esempio quando a proposito della costituzione dell'universo ammette una materia inerte e delle forze produttrici di tutti i fenomeni, e quando con soverchia arditezza si prova a risolvere il problema dell'origine della vita per mezzo della generazione spontanea. Altra menda del Lamarck è di non accorgersi della relativa insufficienza dei dati scientifici, e di presentare le sue ipotesi con un tono dogmatico, che mal s'accorda colla poca sicurezza d'alcune sue premesse. Nè ai fatti che potrebbero confermare le sue concezioni teoriche sembra che egli dia molta importanza: alcuni esempî di *possibili* trasformazioni animali, che prestano facile appiglio all'ironia, rivelano nel Lamarck anche più forte il contrasto fra l'arditezza della sintesi e la insufficienza dell'analisi.

Carlo Darwin procede in modo del tutto opposto, e secondo le esigenze del pensiero moderno. Vero è ben che quando egli intraprese lo studio del problema del trasformismo, la scienza si trovava assai più avanzata che non ai tempi del Lamarck, e che egli ha potuto far tesoro di tutto l'immenso materiale descrittivo raccolto dalla scuola dei naturalisti sistematici: ma la superiorità del Darwin sta appunto nell'aver compreso che le prove erano oramai tanto numerose e sì forti da poter costituire per sè sole la base più salda delle dottrine evoluzionistiche anche senza alcun passo sul terreno vacillante della filosofia. Nel Lamarck si scorge adunque il filosofo della natura e l'ardito for-

mulatore di concetti generali; nel Darwin lo scienziato e il paziente analizzatore dei fatti speciali.

Il Darwin non si gettò mai nelle speculazioni, e pur avendo fornito all'evoluzionismo la prova positiva tanto desiderata colla sua elezione naturale, egli rimase, nota giustamente il Brunetière, del tutto estraneo alla formazione del monismo filosofico, cui invece portarono cotanto tributo le opere dei suoi discepoli ed ammiratori, specialmente tedeschi. Il confronto delle opere del Darwin con quelle dell' Haeckel sarebbe assai istruttivo, ma non è qui luogo di farlo; mi basti averlo indicato. Checchè ne dicano alcuni, i quali delle opere del Darwin non videro più in là del titolo, non v'ha in esse un solo concetto metafisico o tale da potere sfuggire al saggio delle prove di fatto: o per ripugnanza naturale, o per ponderazione cosciente il Darwin non volle oltrepassare mai i limiti della scienza pura di osservazione. Invero per comprendere la vittoria dell'evoluzionismo convien considerare che il metodo introdottovi dall'insigne naturalista inglese è quello stesso che Bacone e Cartesio vollero iniziare nella filosofia, e che Galileo Galilei adoperò nella scoperta delle leggi fisiche. Osservare i fatti quali ci si offrono spontaneamente dalla natura (osservazione) o provocandoli ad arte (esperimento): annotare e riunire quelli che hanno fra loro più stretta analogia: spogliarli di quanto essi hanno di accessorio, per trovare, quasi direi, il nucleo centrale dei fenomeni: indurre da questo esame una formula generale, che tutti li comprenda e che diverrà la « legge » di quel dato gruppo di fatti: infine da leggi sempre più comprensive ascendere alle leggi generali; tale è il procedimento naturale dello spirito moderno e tale fu quello di Carlo Darwin. La copia dei fatti che egli raccolse durante i quarantatre anni della sua esistenza solitaria è veramente prodigiosa: e nei suoi scritti ciò che colpisce di più è la moltitudine degli esempi, la ricchezza e varietà delle prove.

Quando si è letto un capitolo del Darwin si resta meravigliati che il principio generale, cui egli arriva per induzione in mezzo a tanti fatti, sia passato inosservato non solo agli altri naturalisti, ma a noi stessi, tanta è la naturalezza e per così dire logicità delle conclusioni, una volta accettate quelle premesse. Ora, le premesse presentando sempre una saldezza incomparabile in quanto al numero ed alla perfezione delle prove addottevi, ne viene che il lettore è indotto a concludere quasi automaticamente,

senza sospettare che ei si lascia invece guidare dal genio lucido e sereno dell'autore. Una induzione del Darwin deriva sempre da un'altra più semplice, e si sale così di induzione in induzione e di legge in legge sino ai concetti più generali della teoria, ciascun dei quali si congiunge e si rannoda coi vicini, coi soprastanti e cogli inferiori. La prova che il darwinismo ha dato delle dottrine evoluzionistiche sta appunto in questo concatenarsi e succedersi quasi fatale di fatti e di leggi: *l'union fait sa force.*

La varietà delle cognizioni scientifiche del Darwin ha in sè qualche cosa di eccezionale e, starei per dire, di formidabile. Non v'ha parte della biologia dov'ei non abbia gettato il suo sguardo scrutatore, scoprendo tesori immensi là dove altri supponeva d'aver tutto mietuto. Numerosissimi fatti oscuri, insignificanti, negletti da tutti, ma illuminati da lui, ingigantirono di improvviso, e con sbigottimento delle scuole ortodosse: in una teoria, che doveva comprendere e spiegare fenomeni così complessi come quelli del mondo vivente, nessun fatto particolare poteva essere dimenticato, nè lo fu. Argomenti che i naturalisti serî riguardavano quasi con disprezzo, presero d'allora in poi il primo posto: così per i costumi degli animali e delle piante abbandonati prima ai dilettanti od ai viaggiatori; così per le ricerche fisiologiche, subordinate per l'addietro alle osservazioni morfologiche; così per lo studio delle varietà, che sorpassò in valore, se non soppresse, quello sistematico delle specie.

Le doti precipue nel genio del Darwin sono due e rifulgono splendidissime nel suo metodo: un profondo spirito di osservazione congiunto ad una potenza straordinaria nell'indurre, ed una perseveranza invincibile e serena. Che il Darwin sapesse scrutare per entro ai fenomeni della natura e distinguere in ogni fatto la parte fondamentale da ciò che è solamente accessorio, o, per dirla colle scuole filosofiche e sotto un significato puramente relativo, la sostanza dalla modalità, è provato dall'ampiezza delle sue indagini non mai raggiunta da alcun altro pensatore, se ne togli forse Aristotele fra gli antici, e dalla novità delle sue investigazioni originali. Questa superiorità del Darwin come osservatore e come interprete dei fenomeni naturali si palesa in particolar modo in quei territorî della scienza che egli ebbe agio di percorrere più a lungo, e dove ogni suo passo lasciò orme imperiture, facendo sgorgare quasi per miracolo dal suolo, che pareva arido od esausto, una quantità strabocchevole di fatti e di

leggi nuove. Io non dirò dei rapporti che il suo genio seppe scoprire fra i fatti già posseduti dalla scienza: la teoria dell'elezione ci stupisce, appunto per ciò che essa si è fabbricata con materiali vecchi, che tutti avevano sotto mano senza comprenderne il valore. Per quanto le scoperte originali del Darwin siano molte, massime nel dominio della biologia botanica, pure convien riconoscere che la grandissima maggioranza delle prove fu da lui desunta sugli scritti e sui lavori altrui; ma il mirabile si è che neppure queglino donde egli attinse l'immensa moltitudine dei suoi esempî ebbero mai il sentimento chiaro della loro importanza teorica. E si capisce il perchè: per apprezzare convenientemente tutti questi fatti, per vederne e indovinarne i mutui rapporti, per costituirli in gruppi e subordinarli a leggi generali, occorreva avere, come il Darwin, tanta potenza di mente da levarsi in alto e da considerare nello stesso momento e sotto lo stesso punto di luce tutti i fatti più diversi ed all'apparenza meno omogenei. Chi guarda dintorno a sè può ben distinguere le cose vicine e scoprirne tutte le minuzie; ma solo chi guarda dall'alto abbraccia la vastità dell'orizzonte e trova le grandi linee che la natura percorre nel produrre l'incessante succedersi dei fenomeni. Però questa tendenza altamente sintetica del Darwin non gli ha impedito di rivelarsi analizzatore paziente e minuto, come ne fan fede le sue esperienze personali, con questo di caratteristico e di tutto suo, che anche nei lavori speciali egli si manifesta sempre superiore a quanti altri ebbero fra mano quegli argomenti. Si è detto che il Darwin non fu sperimentatore, forse perchè non praticò la vivisezione e si contentò di difenderla contro le leggi inglesi colla grande autorità del suo nome: ma alla sua gloria anche sotto questo aspetto basterebbero le indagini sulla fecondazione incrociata, sul movimento nei vegetali, sulle piante carnivore, sulla espressione delle emozioni nei fanciulli, sull'azione dei vermi terrestri, per non citare che le ricerche degli ultimi suoi dieci anni, quando cioè il trionfo del trasformismo l'avrebbe potuto indurre a lasciare ad altri il còmpito di portare nuove prove obbiettive ai suoi concetti teorici.

Della singolare perseveranza colla quale il Darwin si preparò alla trattazione del grande problema, è primo indizio quel suo lungo silenzio di venticinque anni rotto solo per consiglio e quasi per ingiunzione d'amici. Ma altra prova ci vien pôrta dalla successione cronologica delle sue opere. Una prima opera

espone in modo conciso l'intera teoria del trasformismo e ne adduce le testimonianze più evidenti e generali: una seconda reca gli argomenti a favore del principio schiettamente darwiniano dell'elezione: una terza ci presenta un primo saggio di applicazione della teoria, e trattando dell'uomo, accenna alle sue conseguenze ultime: una quarta, una quinta, una sesta approfondiscono date categorie di prove favorevoli e distruggono obbiezioni giudicate da altri come insuperabili: parecchie sono vincolate da una certa analogia di subbietto e indicano la via che resta da percorrere, secondo il Darwin, a quanti vogliono seguire l'indirizzo da lui dato alla biologia. Tutti questi libri sono il frutto di studii lunghissimi e pazienti, la di cui tenacia quasi atterrisce: mal si comprende come in mezzo alla tendenza vertiginosa e febbrile che domina nell'attività scientifica odierna, vi sia stato un uomo capace di studiare per undici anni centocinquanta varietà diverse di piccioni domestici o di osservare durante due quinti di secolo ciò che i lombrici terrestri riportano triturato e rammollito coi loro succhi digestivi alla superficie del suolo. Ma questa pazienza era necessaria ed era quasi connaturata nell'ingegno del Darwin: nel quale la coscienza di trovarsi nel vero e di dover vincere era così intima e profonda, che senza alcuna amarezza ei si sarebbe lasciato avanzare dal Wallace purchè l'evoluzionismo avesse avuto il sopravvento.

I processi materiali che il Darwin adoperò per applicare il suo metodo meritano anch'essi l'esame più attento. Non dirò dello stile, che salvo i difetti accennati, è in generale intelligibile, piano, semplice, evidente, tutto nervi e polpa, privo di imagini azzardose e fantastiche, ma per contrario ricco talora di vera eloquenza e di elevatissime considerazioni. Forse nessun altro pensatore manifestò mai tanto rispetto per le ricerche altrui, nè ebbe una sì profonda conoscenza della letteratura antica e moderna: l'erudizione del Darwin sarebbe grande per chiunque, ma in lui, che visse quasi sempre alla campagna e lontano dai grandi centri scientifici, essa ci stupisce. Nessun argomento egli trattò, di cui non sapesse a fondo la storia, e ciò gli giovò non tanto per accumulare il maggior numero di fatti conosciuti, quanto per accennare a quel che restava ancora di ignoto. Dove l'autorità altrui pareva sospetta, il Darwin operava una scelta, e con tali criterii che i fatti registrati nelle sue opere restano per sempre accertati nel patrimonio della scienza. Ma quante cose

non avrà questo solitario pensatore dovuto raccogliere e studiare che poi gli riuscirono inutili! Una osservazione buona gli sarà costata il sagrifizio di molte osservazioni mediocri e cattive, e chi sa in quali torture e in quali incertezze s'è trovato durante il laborioso periodo in cui i primi germi della teoria balenavano davanti alla sua mente! Ma dove non gli serviva l'autorità altrui o l'esperienza propria, il Darwin si sentiva indotto alle divinazioni proprie del genio: molte leggi biologiche egli divinò prima della scoperta dei fatti, e moltissime idee nascevano nel suo cervello per una sublime e talora incosciente associazione, che già intuitivamente pareva verosimile e l'osservazione e l'esperimento trovavano poi vera.

Da un numero straordinario di corrispondenti e da tutte le regioni del mondo incivilito, il Darwin riceveva di continuo interessanti notizie e relazioni di fatti nuovi o poco noti: si può dire che alla grande opera darwiniana cooperarono la stessa potenza e ricchezza britannica, con ciò che dalle innumeri e svariatissime colonie inglesi affluivano alla modesta biblioteca di Down-House tutti i risultati del lavoro di centinaia e centinaia d'osservatori zelanti e disinteressati. Un mezzo pratico che non disdegnò il Darwin fu quello delle inchieste, delle quali redigeva egli medesimo i questionarî talvolta assai particolareggiati: mi basti ricordare la bellissima inchiesta sull'espressione delle emozioni nelle varie razze umane, e l'altra accompagnata dall'invio di esemplari sopra i piccioni e i conigli domestici di tutto il mondo. Tutto questo immenso materiale, raccolto con pazientissimi studii ed infinite ricerche, veniva disposto secondo un ordine prestabilito. Nella biblioteca del Darwin e presso il suo tavolo da studio, un ampio scaffale diviso in scompartimenti conteneva la collezione delle prove del trasformismo, e queste prove s'andavano a mano a mano accumulando così da formare dopo un certo tempo lo scheletro dei capitoli di libri futuri. Questo sistema, che facilita assai il lavoro e permette di non affidarsi alla sola memoria, non è certo elegante, ma è scientifico, e rammenta quella virtù dell'ordine che il Franklin e lo Smiles vogliono inseparabile dall'uomo di carattere.

VII.

Se la grandezza degli uomini si misura da quella dei beneficî che essi recarono all'umanità, convien riconoscere che tutti

gli uomini veramente grandi per ingegno o per azioni lo furono anche per il carattere. Oggi la biografia ha assunto un indirizzo quasi esclusivamente psicologico, nè si può studiare una individualità così elevata, come quella di Carlo Darwin, senza cercarvi le prove dell'armonia fra le facoltà intellettuali e le morali. Queste prove per il Darwin possono già desumersi dalla sua condotta come scienziato, dalla nobiltà dei suoi intenti, dall'elevatezza delle sue indagini, dalla costanza nelle ricerche, dall'opera medesima cui egli si dedicò per quasi mezzo secolo. Lo studio dei problemi naturali apre tali orizzonti al pensiero ed idealizza cotanto gli scopi dell'attività individuale, che non può citarsi il nome di nessun vero e grande naturalista il quale sia noto anche come colpevole o come grande vizioso: ciò non può dirsi di molti artisti e letterati, di alcuni filosofi, e meno che mai degli uomini d'arme o di Stato.

Io già accennai al contegno che il Darwin mantenne sempre in mezzo alle acerbe lotte destate dalle sue opere e fra le mille accuse che piovevano d'ogni parte contro di lui. Nemico della polemica, non sfuggiva però la discussione, purchè vi si portasse quella calma e quella dignità senza cui non v'ha progresso vero della scienza, ma vittoria dei sentimenti sulla ragione. Procedette tranquillo verso la sua mèta, non saltando ma vincendo gli ostacoli. Ogni obbiezione, qualunque si fosse il suo vero valore e da qualsivoglia parte gli pervenisse, era da lui accolta serenamente, pesata, dibattuta e respinta, senza impazienza nella disputa, senza ostentazione nel trionfo. Alcuni di questi trionfi gli furono facili, perchè le obbiezioni movevano da poca sincerità o da poca intelligenza dei suoi avversarî: ma di non essere compreso abbastanza mai mostrò sdegno o stupore. Mente profondamente positiva, desiderava convincere, non persuadere, e spese la vita intera per raccogliere e perfezionare le prove della sua teoria.

In più punti delle sue opere il Darwin palesa una singolare modestia. Non solo fu egli il primo ad indicare le più gravi difficoltà del trasformismo e a riconoscere l'insufficienza di alcune prove, cosicchè molti suoi avversarî non ebbero per combatterlo altra fatica che quella di ripeterlo; ma confessò sempre i suoi dubbii ed espresse più volte il dispiacere che le sue opinioni andassero a ferire i sentimenti della maggioranza. Considerava le teorie trasformistiche come un prodotto necessario del lavoro scientifico di tutto il nostro secolo, ma non ne rese difficile la

vittoria con le irrequietudini battagliere e con le intemperanze di forma che s'osservarono poi in molti suoi seguaci. È giusto dire che questa serenità e modestia ammirabili di Carlo Darwin più giovarono alla persuasione degli altri, che non l'avrebbe fatto un contegno provocatore; ond'io credo che, sebbene naturali in ogni carattere così nobile e alto come il suo, pure tali virtù fossero in lui anche il prodotto di una lunga e matura ponderazione. Il modo con cui rispose ad alcuni suoi oppositori mette anche più in evidenza questo pregio del Darwin: citò i critici più acerbi e quelli stessi che lo derisero e lo offesero, traendone moltissimi dall'oscurità in cui sarebbero rimasti per sempre, ma non ebbe risposte amare per alcuno.

Dove i fatti non gli porgevano sufficiente terreno per procedere sicuro, seppe sempre arrestarsi e distinguere il dominio delle ipotesi da quello delle teorie: ma delle prime aveva l'opinione del Whewell (e lo citò a proposito della Pangenesi) che « le ipotesi, comunque in parte incomplete od anche erronee, possono spesso riescir utili alla scienza ». Questa scienza fu per lui l'unico nume, e le sagrificò, sacerdote e vate a un tempo dell'avvenire, tutto ciò che può dare un uomo: vita, salute, tranquillità, sentimenti, ricchezze, agî e piaceri dell'esistenza sociale. Visse solitario quasi mezzo secolo, alla campagna, traendo eccitamento al lavoro là dove altri trova invece ragione di riposo: esempio rarissimo di attività instancabile fra tutti i pensatori, se si riflette alla lunghezza e costanza dei suoi studii, ma esempio veramente unico per riguardo all'immensa riforma che egli provocò e in parte condusse a termine.

Esercitò su quanti lo avvicinarono e lo conobbero una influenza straordinaria, non tanto per le doti cospicue della mente, quanto per la singolare bontà dell'animo. Verso tutti i lavoratori, ma specialmente verso i giovani, fu ognora largo di benevoli incoraggiamenti: la sua approvazione ha giovato assai ai moltissimi che a lui si dirigevano da ogni parte del mondo e che non attesero mai invano una risposta, un parere, un consiglio, di guisa che molte opere egregie degli ultimi anni furono inspirate da lui. Io ricorderò fin che vivo la commozione che producevano in me, ancor giovane di anni ed oscuro, le prime lettere amichevoli ed incoraggianti di Carlo Darwin: certo, i sentimenti, che io provai nel riceverle e provo ora nel rileggerle dopo la sua morte, paionmi stimolo efficace a grandi opere per chi abbia avuto dalla natura i mezzi di produrle.

La sua amicizia personale ebbe, per coloro che la godettero, inestimabili pregi, sì che Tommaso Carlyle, il celebre storico inglese, dapprima assai sdegnato contro le teorie trasformistiche, parve ricredersi quando ebbe avvicinato il Darwin che ei giudicò (ed era tale da non ingannarsi) il più simpatico degli uomini. Il Darwin fu sempre di umore piacevolissimo e di grande prontezza di spirito. La sua conversazione colpiva per l'immensa copia di conoscenze che egli vi dimostrava: nulla gli riesciva nuovo, tanto profonda era la sua erudizione e così tenace la sua memoria. Ma questa forza potente di assimilarsi il materiale di quasi tutta la scienza non andò mai disgiunta dalle più modeste apparenze: egli dimostrava di portare attenzione a tutto, anche quando ciò gli riuscisse inutile, pur di risparmiare all'interlocutore la mortificazione d'aver detto cose futili o vecchie. Questa rara tolleranza delle opinioni e delle debolezze altrui, in uomo di tanta dottrina e di sì larga apertura di mente, costituisce, a mio avviso, la causa più potente dell'influenza personale del Darwin.

Fu amantissimo della famiglia, nella quale visse di continuo circondato dall'affetto della moglie e dalla venerazione dei figli. Questi egli studiò dapprima amorosamente durante lo sviluppo, sorprendendo sul loro volto infantile le espressioni della gioia e del dolore, e seppe educare poi fin dai primi anni al culto operoso della scienza. Il nome dei Darwin è oramai sacro nella storia del pensiero umano, ma la serie incominciata gloriosamente con Erasmo non si chiude con Carlo: due dei suoi figli sono già noti per opere di molto merito, e godono la stima generale, Giorgio per ricerche di statistica, Francesco per indagini di biologia. Francesco sta ora pagando al suo grande genitore un giusto tributo di affetto, raccogliendone le lettere e preparandosi a pubblicarne l'autobiografia.

Come cittadino, il Darwin non ebbe occasione di servire la sua patria nè sui campi di battaglia, nè entro l'aule parlamentari: ma la servì coi suoi studii, che guadagnarono alla scienza inglese il dominio del pensiero contemporaneo e un'influenza sugli spiriti più colti che certo non verrà meno per molto tempo. Ricordo però, quasi in ragione del contrasto, che egli esercitò le umili funzioni di magistrato nella sua contea.

Lottò contro i sentimenti religiosi della sua epoca e di persone a lui oltremodo care, e ne fu dolentissimo: ma seguì l'impulso della coscienza che lo trascinava a proclamare altamente

il vero. Non fu però irreligioso, nè ateo, come molti dei suoi avversarî ortodossi lo presentarono agli occhi impauriti del volgo: intese la religione in un senso molto più elevato, direi quasi in un senso filosofico e senza ombra di sentimento. Noi, rispettando queste sue convinzioni, lascieremo irresoluto il quesito se ciò fosse per disegno o per illusione. Certo, se ei credette, le sue credenze non gli oscurarono la vista profonda delle leggi ineluttabili ed eterne della natura: ad ogni modo seppe distinguere il dominio della scienza da quello della religione, quando in fine dell'opera sulle *Variazioni* pose il principio della creazione per opera d'un'Intelligenza provvidenziale accanto alle difficoltà per noi insolubili del libero arbitrio e della predestinazione.

Fu colmato di onori ambitissimi e godette fama mondiale, ma non ricercò nè gli uni nè l'altra, come non si curò del disprezzo e delle offese. Quando uscì la celebre sua opera sull'*Origine delle specie*, la setta dei credenti gli mosse acerbissima guerra, e s'ebbe a Down lo spettacolo tristissimo del Darwin fatto segno alle minaccie e mostrato a dito dalla folla vigliacca ed ignorante: si giunse anche ad insultarlo, negandogli un posto nella sala delle pubbliche riunioni. Più tardi queste ostilità cessarono: il clero con la solita elasticità di coscienza, mostrò d'adattarsi alla nuova corrente di idee, gridando ai quattro venti che il darwinismo non era contrario alla religione: gli animi allora si chetarono, e il volgo, sempre uguale a sè stesso, finì nelle circostanze di Beckenham col venerare il Darwin come un essere sovrumano. L'aspetto del grande scienziato era veramente tale da conciliargli codesto universale sentimento di venerazione.

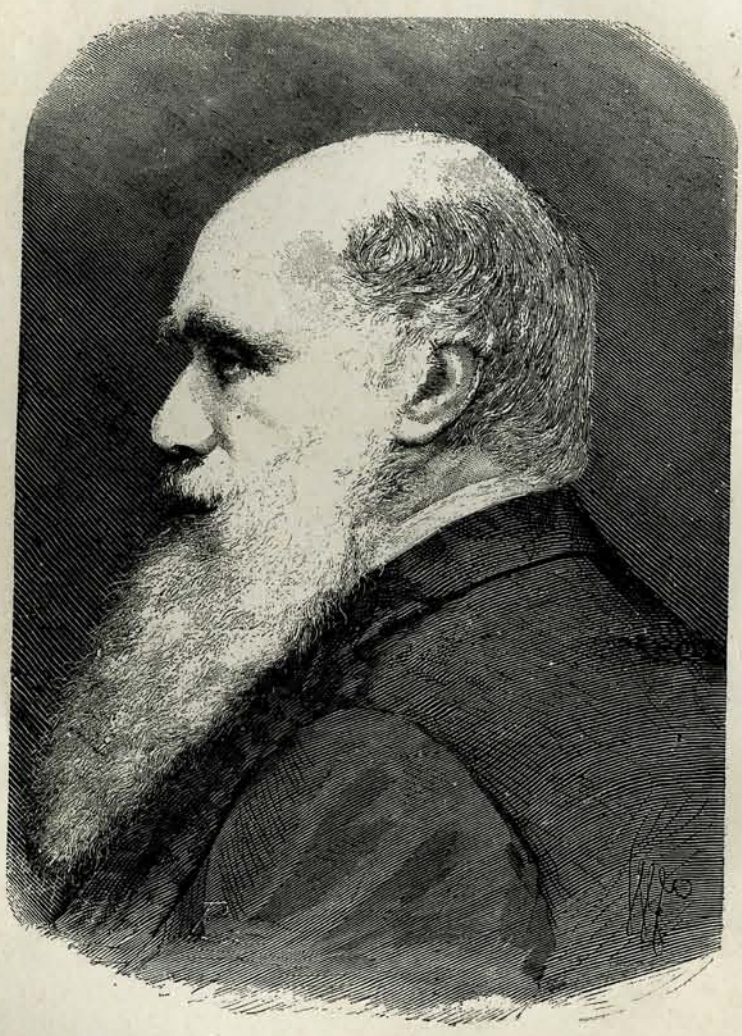
Ebbe Carlo Darwin alta statura, fisionomia seria e pensosa, fronte spaziosissima e diritta, occhio vivace e benevolo ad un tempo, barba lunga e folta che incanutita dagli anni gli fluiva sul petto. Chi osserva quella nobile testa di vegliardo, non può a meno di notare lo straordinario sviluppo dei lobi frontali ed un' apertura così grande dell'angolo facciale quale soltanto gli artisti dell'antica Grecia raffigurarono nel divino volto di Giove. Ad onta di una apparente robustezza di corpo, la sua salute era da lunghi anni assai turbata: dal viaggio sulla *Beagle* egli aveva riportato un' ostinata dispepsia, che l'obbligò fin da prima a ritemprarsi le perdute forze nella vita libera ed aperta dei campi. Più tardi l'età gli recò il triste dono d'una malattia di cuore, che angustiò i suoi ultimi anni e più volte

fece star trepidanti i suoi cari per la gravità dei sintomi e per l'imminenza del pericolo. Fu infatti la causa della sua morte, che avvenne il 19 aprile del 1882, quando era appena entrato nel terzo mese del suo settantaquattresimo anno.

La salma di Carlo Darwin fu con immensi onori e per voto unanime dei suoi concittadini seppellita nella celebre Abbazia di Westminster, accanto alle tombe dei re e degli uomini più famosi dell'Inghilterra. La sua tomba è in mezzo a quelle di Livingstone e di Newton, e tocca quasi quest'ultima. Ciò è giusto, perchè Isacco Newton e Carlo Darwin si completano a vicenda. L'uno spinse lo sguardo nelle regioni dello spazio infinito, e vi scoperse la legge di gravitazione che regola il moto eterno degli astri e l'originarsi dei nuovi mondi: l'altro scrutò per entro ai misteri del tempo, e vi trovò la legge di evoluzione, che coordina il moto incessante della natura organica con lo sviluppo di sempre nuove e più svariate forme viventi.

Torino, addì 22 giugno 1882.

30943



CARLO DARWIN.